Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Tarifpolitik der Elektrizitätswirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Schweiz

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades einer
Hohen Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
(Wirtschaftswissenschaftliche Abteilung)
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Hans Kobler
Rüthi / St. Gallen

1960

6859

Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Tarifpolitik der Elektrizitätswirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Schweiz

von

Hans Kobler

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549610_0017

Betriebswirtschaftliche Aspekte in der Tarifpolitik der Elektrizitätswirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Schweiz

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades einer
Hohen Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
(Wirtschaftswissenschaftliche Abteilung)
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Hans Kobler
Rüthi / St. Gallen

1960

Obmann: Prof. Dr. Hero Moeller
Erstberichterstatter: Prof. Dr. Rudolf Johns
Zweitberichterstatter: Prof. Dr. Dieter Pohmer
Tag der mündlichen Prüfung: 26. Februar 1960

Druck: J. Würzer, Wangen i. A.

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG Seite

A. Grundzüge der Energiewirtschaft 1
B. Die Besonderheiten in der Energieversorgung 5
C. Die Bedeutung der Elektrizität für die schweizerische Volkswirtschaft 8
D. Die Organisation der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft 9
E. Wandlungen im Energiemarkt 11

II. DER PREIS DER ELEKTRISCHEN ENERGIE

A. Die Eigengesetzlichkeit der Energiewirtschaft 16
B. Die Gestehungskosten der elektrischen Energie 20
1. Bereiche der Kostenverursachung 20
2. Die Kostenstruktur der hydraulisch erzeugten Energie 24
a) Leistungskosten 24
b) Arbeitskosten 25
c) Abnehmerkosten 25
3. Die Kostenfunktionen bei der Hydroelektrizität 25
C. Die Grundlagen der Preisbildung der elektrischen Energie 27
1. Der Preis als Funktion des Marktes 27
a) Preisbildende Kräfte auf der Angebotsseite 27
b) Preisbildende Kräfte auf der Nachfrageseite 31
2. Der Energiepreis auf Grund der Grenzkosten 34
3. Der Energiepreis auf Grund der Durchschnittskosten 38
a) Allgemeines 38
b) Die Kostenstellenrechnung im EW 39
c) Erstellung eines Betriebsabrechnungsbogens (BAB) 41
d) Die Kostenträger 42
e) Die Kostenträgerrechnung und ihre Auswertung 46
f) Selbstkostenrechnung und Tarifgestaltung 54
D. Zusammenfassung und Beurteilung 57

III. DIE TARIFSYSTEME IN DER PRAXIS

A. Wesen und Aufgaben der Tarife 58

B. Die Grundtypen der Tarifsysteme 59

1. Der Pauschaltarif 59

a) Prinzip und Form 59

b) Tarifkalkulatorische Überlegungen 60

c) Absatzpolitische Bedeutung des Pauschaltarifes 61

2. Der Arbeitstarif 62

a) Prinzip und allgemeine Form 62

b) Tarifkalkulatorische Überlegungen 63

c) Absatzpolitische Bedeutung des Arbeitstarifes 64

3. Der Grundpreis oder Zweigliedtarif 65

a) Prinzip und allgemeine Form 65

b) Tarifkalkulatorische Überlegungen 66

c) Absatzpolitische Bedeutung des Zweigliedtarifes 68

C. Die Tarifgestaltung in der Praxis 69

1. Verfeinerungen 69

2. Der Gesamtaufbau eines Tarifsystems 72

D. Zusammenfassung 73

IV. BERÜCKSICHTIGUNG BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER ASPEKTE IN DER TARIFGSTALTUNG. MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN

A. Betriebswirtschaftliche Betrachtung der Charakteristika der Energienachfrage 75

1. Die Großbezüger 75

a) Wiederverkäufer 76

b) Die industriellen Großabonnenten 78

2. Die gewerblichen Kleinbezüger 80

3. Die Abonnentengruppe „Haushalt“ 81

a) Die Belastungscharakteristik 81

b) Formen der gebräuchlichen Haushalttarife 83

c) Kritik der gebräuchlichen Haushalttarife 83

d) Die Installation 84

e) Die Beziehung zwischen dem Energieverbrauch und der gewählten Bezugsgröße für den Grundpreis 85
f) Der soziale Aspekt 86
g) Die Auswertung ökonometrischer und empirischer Nachfrageuntersuchungen 87
h) Neuere Tendenzen für die Gestaltung des Haushalttarifes 89

B. Die tarifpolitische Bedeutung betriebswirtschaftlicher Aspekte des Energieangebotes 93

1. Einflußfaktoren im Produktionsbereich 93
a) Der Verbundbetrieb 93
b) Die Interdependenz der Erzeugerwerke 94
c) Import und Export elektrischer Energie 96
d) Wirtschaftliche Grenzen der Zusammenarbeit und ihre Bedeutung in der Tarifpolitik 98

2. Einflußfaktoren im Bereich der Energieverteilung 100
a) Die Gleichzeitigkeit 100
b) Der Leistungsfaktor 101

3. Die Verbrauchslenkung 104
Das betriebstechnische Mittel der TF-Fernsteuerung 104
b) Der Energiepreis als kommerzielles Instrument zur Verbrauchslenkung 106

4. Verrechnung der gelieferten Energie 108

5. Finanzierung und Tarif 109
a) Anlagefinanzierung 109
b) Beteiligungsfinanzierung 112
c) Umlauffinanzierung 113

V. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

A. Bedeutung einer betriebswirtschaftlich orientierten Tarifpolitik für die Elektrizitätswirtschaft 118

B. Anforderungen an den Energietarif 120

LITERATURVERZEICHNIS

Aeschimann C. — Die zukünftige Rolle der hydraulischen Erzeugung im Belastungsdiagramm bei zunehmendem Ausbau der Wasserkräfte, Bull. SEV, Jg. 47, 1956 Nr. 4.

Aeschimann C. — Vergleich der alten und neuen Lösungsvorschläge zur Preisbildung für Energie, in: Neuere Entwicklung in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.

Berkenhoff G. — Energie von A bis Z, Kleines Lexikon der Kommunalen Strom- und Gasversorgung, München 1954.

Blankart J. — Der Belastungsverlauf und seine Beeinflussung, Manuskript eines Vortrages anläßlich der Instruktionstagung VSE für Tariffachleute, Mai 1958.

Boiteux M. — Erfahrungen auf dem Gebiete des Zeit- und Betriebsvergleichs in der französischen Energiewirtschaft, in: Ordnungsprobleme der Energiewirtschaft, 4. Kölner Tagungsbericht, München 1951.

Boiteux M. — Die französischen Arbeiten über die Strompreisbildung nach Grenzkosten, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.

Boiteux M. — Der Verkauf der Energie auf Grund der Grenzkosten, in: Bull. SEV, 47. Jg. 1956, Nr. 24.

Delobe J. M. — Le tarif national ou l'Electricité à bon marché, Bull. Union Exploit. électr. Belg. 25. Jg., 1954, Nr. 4.

Dessus G. — Problèmes actuels en matière de tarifs d'énergie électrique, Bericht V: Rapport général du Comité de la tarification de l'énergie électrique der UNIPEDE, Congrès de Londres 1955.

Devanthéry P. — Les prix de l'électricité, Lausanne 1950.

Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft Bern — Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1957/58, Bull. SEV, 49. Jg./1958, Nr. 24, S. 1155 ff.

Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft Bern — Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1957/58, Bull. SEV, 50. Jg./1959, Nr. 6, S. 277.

Eisenmenger/Arnold — Stromtarife der Elektrizitätswerke, München und Berlin 1929.

Energiewirtschaftl. Institut der Universität Köln	Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.
Fehr E.	Der wirtschaftliche Aufbau der Schweizerischen Elektrizitätswerke, in: Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, Band I, Zürich 1949.
Flury U.	Die Preisdiskriminierung in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, Diss. HHS, Winterthur 1957.
Flury U.	Die Theorie der Grenzkosten und die Tarifierung der elektrischen Energie, in: Bull. SEV, 49. Jg., Nr. 10, Seiten des VSE 93.
Girtanner M. F.	Elektrizitätstarife in der Schweiz, deren Grundlagen, Aufbau und technische Hilfsmittel, Separatdruck aus der Technischen Rundschau, Nr. 41, 42, 43, 45—1957.
Goldschmid W.	Bemerkungen zu den Artikeln von Ing. Boiteux, Exposé 12. 9. 1957.
Goldschmid W.	Zu einer neuen Studie über die Tarifpolitik der Schweizerischen Elektrizitätswerke, in: Bull. SEV, 48. Jg., 1957, Nr. 24.
Gutenberg E.	Offene Fragen der Produktions- und Kostentheorie, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, Neue Folge, 8. Jg., 1956, S. 429.
Härry A.	Die Ökonomik der Wasserkraftnutzung, Winterthur 1957.
Herbatschek O.	Methode zur Ermittlung des Anteils des Haushaltes an der Gesamtbelastung eines Elektrizitätswerkes, in: Bull. SEV, 49. Jg., 1958, Nr. 8, S. 353 ff.
Jaeger J.	Unsere Kraft, die Elektrizität, Zürich 1954.
Jöhr, W. A.	Vorlesung über theoretische Volkswirtschaftslehre, 2. Ausgabe, St. Gallen 1954/55.
Kaspar C. A.	Die Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft und der Eisenbahnen als Träger öffentlicher Dienste, in: Schweizerische Beiträge zur Verkehrswissenschaft, Bern, Heft 51/1957.
Keller P.	Die Anwendung der Elektrizität in Haushalt, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie, in: Führer durch die schweiz. Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, Band I, Zürich 1949.

Klingenberg G.	Bau großer Elektrizitätswerke, Berlin 1913.
Königshofer E.	Kurzgefaßte Elektrizitätswirtschaftslehre, Wien 1952.
Luicke P. E.	Preisbildung in der Elektrizitätswirtschaft, Münster/Westf. 1939.
Van der Maas	Preisdifferenzierung und Preisdiskriminierung in der Energieversorgung, in: Neuere Entwicklungen in der Energie-Preisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.
de Melverda	(Diskussionsbeitrag), in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.
Motor Columbus	Jubiläumsschrift 50 Jahre Motor Columbus 1895—1945, Baden 1945.
Morel C./ Pfaehler W.	Vom Einfluß der Waschmaschinen auf die Netzbelastung, Separatabzug aus Bull. SEV, Seiten des VSE, 1. Jg. 1956, Nr. 1, S. 1—12.
Morel C.	Neuer Einheitstarif in Belgien, Bull. SEV, 48. Jg./1957, Nr. 4.
Morel C.	Mathmeatische Statistik und Tarifwesen I, Bull. SEV, 38. Jg./ 1947, Nr. 6.
Mross Max	Selbstkostenrechnung und Preiskalkulation für elektrische Energie, Hamburg 1952.
Mueller H. F.	Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft, Berlin 1942.
Mueller H. F.	Das Arten- und Sortenproblem als ein Grundproblem der Energiewirtschaft, in: Praktische Energiekunde, Heft 2/1953, S. 173 ff.
Mueller H. F./ Winkens H. P.	Wirkt der Grundpreistarif absatzhemmend? in: Elektrizitätswirtschaft, 52. Jg., 1953, Nr. 20, S. 610 ff.
Musil L.	Praktische Energiewirtschaftslehre, Wien 1949.
Niesz H.	Die Finanzierung der Elektrizitätswirtschaft, in: Vita Publica, 5. Jg., 1950, Heft 1/2.
OECE	Le prix de l'Electricité. Son influence sur le financement des investissements dans l'Industrie de l'électricité, Paris 1954.
OECE	La tarification de l'électricité, Paris 1957.
OECE	La théorie du coût marginal et la tarification de l'électricité, Paris 1958.

OECE	L'évolution du prix de vente de l'électricité et les problèmes financiers d'expansion de l'Industrie Electrique, Paris 1958.
Ott G.	Erhebung, technische und logische Aufbereitung des Merkmals Last, in: Bull. SEV, 49. Jg., 1958, Nr. 16, S. 727 ff.
Plett H.	Die Bedeutung der Meinungsbefragung und Nachfrageforschung für die Absatzpolitik der VU, in: 6. Kölner Tagungsbericht, München 1953.
Plett H.	Die Nachfrage nach elektrischer Arbeit in Haushaltungen, in: Elektrizitätswirtschaft, 51. Jg., 1952. Nrn. 7 und 9, S. 145 ff und 206 ff.
Robinson J.	The Economics of Imperfect Competition, 1st. ed. 1933, reprinted London 1936.
Roller H.	Die Grundlagen der elektrizitätswirtschaftlichen Kostenrechnung, Frankfurt/M. 1958.
Saitzew M.	Die Partnerwerke in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, Gutachten erstattet der Etzelwerke AG, Zürich 1950.
Sanders R. Y.	Elasticité de la demande d'énergie électrique, in: Bericht V 13 des Comité d'Etudes de la tarification, erstattet am Kongreß 30. 6. — 8. 7. 1958 der UNIPEDE in Lausanne.
Seidler O.	Die Anwendung von Rundsteueranlagen für elektrizitätswirtschaftliche Aufgaben, in: Elektrizitätswirtschaft 58. Jg./1959, Heft 1.
Seischab H.	Kalkulation und Preispolitik, Leipzig 1944.
Siegel G./Nissel H.	Die Elektrizitätstarife, III. Auflage, Berlin 1935.
Schmalenbach E	Selbstkostenrechnung und Preispolitik, 6. Aufl., Leipzig 1934.
Schneider E.	Industrielles Rechnungswesen, 2. Aufl., Tübingen 1954.
Schneider E.	Einführung in die Wirtschaftstheorie, II. Teil, 5. Aufl., Tübingen 1958.
Schnyder K.	Die Handels- und Gewerbefreiheit in der Energiewirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Atomwirtschaft, Diss. HHS St. Gallen 1958.
Schweiz. Wasserwirtschaftsverband	Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, I. und II. Band, Zürich 1949.
Schweiz. Wasserwirtschaftsverband	Wasserkraftnutzung und Energiewirtschaft der Schweiz, Verbandsschrift Nr. 33, Zürich 1956.

Starauschek K. Blindleistung und Blindarbeit, Frankfurt a. M. 1954.

Strauch H. Methodik zur Ermittlung des Anteils der Haushaltbelastung an der Netzspitze 1954, in: Bull. SEV, 49. Jg., 1958, Nr. 17, S. 815 ff.

Töndury G. A. Schweizerische Energiewirtschaft und heutiger Stand im Ausbau unserer Wasserkräfte, in: Wasser- und Energiewirtschaft, 50. Jg./1958, Nr. 1/2.

Trüb W. Zusammenarbeit der Elektrizitätswerke, in: Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, Band I, Zürich 1949.

UCPTE Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transports elektrischer Energie, Schweizer Ausgabe, Heidelberg 1959.

VDEW Kontenrahmen für Versorgungsunternehmen, 2. Auflage 1953, Frankfurt a. M.

Veigel G. Die Anwendung der ökonomischen Kosten- und Preistheorie auf die Elektrizitätswirtschaft, Diss. Mannheim, 1957.

VSE Bericht des Vorstandes des VSE an die Generalversammlung über das 61. Geschäftsjahr 1956, in: Bull. SEV, 48. Jg., 1957, Nr. 17, S. 793.

VSE Bericht des Vorstandes des VSE an die Generalversammlung über das 62. Geschäftsjahr 1957, in: Bull. SEV, 49. Jg., 1958, Nr. 18, S. 871.

Walther A. Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, Band I: Der Betrieb, Zürich 1955.

Weizsäcker C. F. von Energieerzeugung durch Wasserstoff-Fusion, in ETZ, 79. Jg./1958, Heft 22, S. 825 ff.

Weskamp A. Schwarzach — Zur Theorie der Interdependenz in der Energiewirtschaft, in: ÖZE, 12. Jg., 1959, Nr. 2, S. 45 ff.

Wessels Th. Neuere Preisbildungsprinzipien für die Energiewirtschaft, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.

Willing W. Die Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung des Haushalts, Berlin 1938.

ZEITSCHRIFTEN

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (Bull. SEV)

Bulletin de l'Union d'Exploitation électrique Belgique

Elektrizitätswirtschaft

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft (ÖZE)

Praktische Energiekunde

Vita Publica

Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, Neue Folge

Technische Rundschau.

TABELLEN

		Seite
Tabelle I:	Rohenergieverbrauch der Schweiz	4
Tabelle II:	Bilanz der elektrischen Energie 1957/58 und 1958/59	6
Tabelle III:	Entwicklung des Verbrauchs und der relativen Anteile der wichtigsten Verbraucher-Kategorien	12
Tabelle IV:	Relative Anteile der Elektrizitätsanwendung in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	13
Tabelle V:	Preisentwicklung einiger Brennstoffe 1935 ... 1955	14
Tabelle VI:	Jährliche Betriebskosten in Prozent der Erstellungskosten eines Elektrizitätswerkes	18
Tabelle VII:	Kalkulationsschema	56

GRAPHISCHE DARSTELLUNGEN

Fig. 1	Schematische Darstellung des gesamten Versorgungsablaufes und Abgrenzung der einzelnen Phasen	21
Fig. 2	Bestimmung von Absatzmenge und Preis bei monopolistischem Angebot	28
Fig. 3	Gesamtnachfrage- und Teilnachfragekurven beim preislich differenzierten Angebotsmonopol	30
Fig. 4	Spitzenverantwortlichkeit eines Versorgungssystems mit zwei Abnehmergruppen	48
Fig. 5a	Tagesbelastungsdiagramm, mit Abgrenzung der Energiewertigkeiten	52
Fig. 5b	Tagesdauerlinie	53
Fig. 6	Eigenschaften des einfachen Zählertarifes	62
Fig. 7	Eigenschaften des Zweigliedtarifes	66
Fig. 8	Gesamter Rechnungsbetrag und spezifische Energiekosten pro kWh beim Block- und Staffeltarif	70
Fig. 9	Analyse des Tarifgesamtaufbaus	73
Fig. 10	Funktion Rechnungsbetrag/Verbrauch	91

ABKÜRZUNGEN

Bull. SEV:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zeitschr. f. hwF:	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung
ÖZE:	Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft
Kölner Tagungsbericht:	Diskussions- und Tagungsbericht der xten Arbeitstagung des Energiewirtschaftlichen Institutes an der Universität Köln
EVU:	Energieversorgungsunternehmung
SEV:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Zürich
VSE:	Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Zürich
VDEW:	Verband Deutscher Elektrizitätswerke, Frankfurt a. M.
UNIPEDE:	Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'energie électrique

UK:	Unterkommission der Tarifkommission für Tariffragen des VSE
BAB:	Betriebsabrechnungsbogen
HT:	Hochtarif
NT:	Niedertarif
ET:	Einfachtarif (nur ein Zählwerk)
DT:	Doppeltarif (zwei Zählwerke für Hoch- und Niederverbrauchsregistrierung)
TF:	Tonfreqenz-Fernsteuerung
HSp:	Hoch- (und Höchst-) Spannung: lt. Starkstrominspektorat $\geq$ 1000 Volt
NSp:	Niederspannung $\leq$ 1000 Volt
kW:	Kilowatt Wirkleistung
kVA:	Kilowatt Scheinleistung
kV:	Tausend Volt
kWh:	Kilowattstunde
kVarh:	Blindenergie-Kilowattstunde
HiKoSt:	Hilfskostenstelle
HaKoSt:	Hauptkostenstelle
cos φ	Cosinus des Winkels φ
ψ	Gleichzeitigkeitsfaktor

ANHANG I

Betriebsabrechnungsbogen (beigeheftet)

ANHANG II

Die Schlüsselung der Gemeinkosten nach BAB

Laufende Nummer der Kostenstelle (gem. BAB)

14. *Umlage HiKoSt Liegenschaften auf HaKoSt des Betriebes:*
gemäß Zweckbestimmung des Gebäudes: Wohnhaus für Zentralenwärter, Wehrwärter etc., geht auf HaKoSt I: Energieerzeugung; Wohnhaus für Platzmonteure im Überlandnetz zur HaKoSt III: Verteilung, Verwaltungsgebäude: nach m² benutzter Fläche.

15. *Umlage HiKoSt Fuhrpark und Garage auf Kostenstellen des Betriebes:*
gemäß den in den Kilometerrapporten belasteten HaKoSt.

16. *Umlage HiKoSt Reparatur- und Betriebswerkstätte auf Kostenstellen des Betriebes:*
im Verhältnis der in den Arbeitsrapporten belasteten HaKoSt.

17. *Umlage HiKoSt Installationskontrolle auf Betriebskostenstellen:*
ausschließlich auf Hauptkostenstelle der Versorgungsphase IV: Abgabe.
Es handelt sich um Kosten, die nicht direkt mit der Energieabgabe zusammenhängen, sondern damit, daß der Gesetzgeber eine Kontrollpflicht an das EW delegiert.

18. *Umlage HiKoSt Materialverwaltung auf Kostenstellen des Betriebes:*
gemäß den Materialausgabescheinen.

20. *Umlage Vorkostenstelle kaufmännische Verwaltung auf Kostenstellen des Betriebes:*
z. B. Rechnungsbüro ausschließlich auf „Abgabe", Lohnbüro: entsprechend der Zahl der technischen und kaufmännischen Funktionäre etc.

21. *Umlage Vorkostenstelle technische Verwaltung auf Kostenstellen des Betriebes:*
Löhne und Gehälter der Funktionäre des Werkbetriebes.

22. *Umlage der Vorkostenstellen des Betriebes auf Kostenträger I:*
Total aller Kostenstellen (mit Ausnahme der als variabel bezeichneten) wird auf Kostenträger „Leistungsbereitschaft" umgelegt.

23. *Umlage der als variabel (= arbeitsabhängig) bezeichneten Kostenstellen auf Kostenträger II: elektrische Arbeit:*
entsprechend der im Text vorgezeichneten Belastungsanalyse, eventuell aus je einem Diagramm des Tages mit höchster Winter-, bzw. Sommerbelastung.

25. *Umlage Kostenträgerkosten auf Energieverkauf:*
Die Teilbelastung einer Verbraucherkategorie ist das Resultat einer mathematisch-statistisch fundierten Annäherungsrechnung; der Verbrauch geht aus der Verkaufsstatistik und die spezifischen Mittelwerte aus der Kalkulation hervor.

I. EINLEITUNG

A. GRUNDZÜGE DER ENERGIEWIRTSCHAFT

Das Wirtschaftsleben der neuesten Geschichte steigerte in gewaltigem Maße die Bedürfnisse nach gebundener Energie. Den einzelnen energiebeschaffenden und -verbrauchenden Unternehmungen erwuchsen bei der Befriedigung dieser Bedürfnisse neben technologischen auch einzelwirtschaftliche Probleme.

Aus der systematischen Ausrichtung der Einzelerkenntnisse zu einem abgerundeten Ganzen, was auch in anderen Disziplinen zu einer eigenen Lehre geführt hatte, resultiert die Energiewirtschaftslehre. Ihr Gegenstand liegt im wesentlichen in der folgenden Aufgabenstellung:[1])

1. Wirtschaftlichste Ausnützung und zweckmäßigster Einsatz der zur Verfügung stehenden Rohenergiequellen;
2. Rationellste Umwandlung und Transport der Energie;
3. Wirtschaftlichste Verwendung der einzelnen Energiearten beim Verbraucher.

Im Rahmen unserer Aufgabenstellung genügt eine bloße Erwähnung jener technischen Mittel, die für die Erfüllung dieser umrissenen Aufgaben notwendig sind.

Unter den Energiequellen und ihren Zweckbestimmungen, die unmittelbar den Umwandlungsmodus bestimmen, kommt der elektrischen Energie eine zentrale Stellung zu, was auf ihre besonderen physikalischen Eigenschaften, die sonst keinem andern Energieträger eigen sind, zurückzuführen ist. Die Technik der Energieversorgung bleibt sich zwar grundsätzlich gleich; je nachdem, welche Rohenergiequellen einem Lande zur Verfügung stehen, ist aber die Art und Weise der Energieerzeugung[2]) bestimmt.

Ein wesentliches physikalisches Merkmal der elektrischen Energie liegt — neben den unübertroffenen Vorteilen der leichten Übertragung und neben der mengenmäßig beliebigen Abgrenzungsfähigkeit (Quantifizierung) — darin, daß sie als solche nicht speicherbar ist. Da der Energietransport praktisch zeitlos erfolgt, bedeutet dies für die Versorgungstechnik, daß die

1) Musil L., Praktische Energiewirtschaftslehre, Wien 1949, S. 3.
2) Der Ausdruck „Energieerzeugung" ist physikalisch nicht richtig, jedoch ungeachtet dessen wird auch hier der nun einmal eingebürgerte Ausdruck verwendet.

elektrische Energie gleichzeitig mit dem Verbrauch erzeugt werden muß. Die an den Generatorklemmen abgegebene Leistung entspricht also immer der Summe der momentanen Einzelleistungen aller Verbrauchsapparate zuzüglich der Transformations- und Netzverluste.

Dies hat die weitere große Bedeutung, daß die Menge der zu erzeugenden Energie zu jedem beliebigen Zeitpunkt durch den Bedarf der Verbraucher bestimmt wird. Daher muß die Speicherung in einer der vorgelagerten Stufen des Umwandlungsprozesses erfolgen, also noch auf der Stufe der Rohenergiequellen. Als deren Träger fallen hauptsächlich die zwei Gruppen in Betracht:

— Kohlen und Gase
— Wasserkräfte

Diesen sind in absehbarer Zukunft noch die Kernstoffe zuzuordnen.
Diese Rohenergiequellen können nach verschiedenen Kriterien geordnet werden, die immer auch Komponenten von einzelwirtschaftlichem Interesse darstellen.

Kriterien	*Charakteristika*	
Anfall	anpassungsfähig	zwangsläufig
Kontinuität	sich erschöpfend	sich ständig erneuernd
Ortsgebundenheit	transportfähig	ortsgebunden
typische Vertreter	Brennstoffe	Wasserkraft / Windkraft
Erzeugungsmodus elektrischer Energie	thermisch	hydraulisch

Die Grenzen können nicht scharf gezogen werden. Man denke beispielsweise daran, daß gewisse Kohlensorten für den Transport aus wirtschaftlichen Gründen völlig ungeeignet sind, ferner daran, daß im Gegensatz zur relativ bescheidenen Menge der noch vorhandenen Erdölvorkommen die nuklearen Brennstoffe vor allem im Hinblick auf die noch im Forschungsstadium liegende Kernfusion unerschöpflich sind.[3])

Die eine Gruppe in der für uns wesentlichen Unterscheidung ist dadurch gekennzeichnet, daß die in Form von Wärme erscheinende Energie im Brennstoff gebunden ist und erst durch Verbrennung oder Explosion frei wird, m. a. W. die Stoffe werden als Heizmittel zur Erzeugung eines Zwi-

3) Weizsäcker C. F., von, Energiererzeugung durch Wasserstoff-Fusion, in: ETZ, Jahrgang/ 1958, Nr. 22, S. 825 ff.

schenenergieträgers (z. B. Dampf) oder unmittelbar als Treibstoff (z. B. Methangas, Dieselöl) herangezogen.[4]) Daraus resultieren die betrieblichen Merkmale der thermischen Elektrizitätserzeugung.

Die andere Gruppe faßt die hydraulischen Kraftwerke zusammen. Sie geben (außer der Nutzung des zwangsläufig anfallenden Wassers) die Möglichkeit der Speicherung größerer Wassermengen, wobei der Überschuß im Verlaufe eines Tages, einer Woche oder eines Monats, ja sogar eines Jahres zurückgehalten wird. In solchen Speichern wird bei geringem Energiebedarf (Nacht, Mittagspause, Wochenende, Hochsommer) oder bei zu großem Wasseranfall (Schneeschmelze, Regenzeiten) das überschüssige Wasser gespeichert, um bei vermehrtem Energiebedarf oder bei Wassermangel herangezogen zu werden. Hieraus ergeben sich die Voraussetzungen für einen elastischen Betrieb. Seine wesentliche Bedeutung der Anpassungsfähigkeit an den Energiebedarf kann noch dadurch gesteigert werden, daß mit Hilfe überschüssiger Laufwerkenergie mittels Pumpanlagen Wasser in die höher gelegenen Speicherbecken befördert wird. Dies ist der Tatbestand der Energieveredlung, indem aus Überschußenergie hochwertige Speicherenergie gemacht wird.

Die Wasserkräfte möchten wir bewußt nicht als Einzelfall behandeln, sondern ebenfalls als Gruppe, weil ihre Nutzbarmachung in betrieblich ungleichen Formen der Umwandlung der im Wasser latenten Energien der Lage, des Druckes und der Bewegung steht. Das Prinzip liegt darin, daß die Energie der Lage von einem gegebenen Niveau auf kurzem widerstandsarmem Weg (bei Hochdruckwerken durch einen Druckschacht) in ein tiefer gelegenes Niveau gelangt und durch die so entstehende kinetische Energie die geeigneten Turbinen und damit die daran gekoppelten Stromgeneratoren treibt. Die für die gewonnene Leistung maßgebenden Größen sind der Niveauunterschied (= Gefälle in m) und die pro Zeiteinheit fliessende Wassermenge, wobei annäherungsweise die folgende Beziehung besteht:[5])

$$N = 11 \cdot Q \cdot H$$

N = Leistung in PS
Q = Wassermenge in m^3/sec
H = Gefälle in m

4) Königshofer E., Kurzgefaßte Energiewirtschaftslehre, Wien 1952. S. 6.
5) Königshofer E., aaO., S. 16.

Wenn daher in dieser Arbeit von Rohenergie schlechthin gesprochen wird, dann soll darunter immer jene Energie verstanden werden, die zur Erzeugung von elektrischem Strom herangezogen wird, d. h. (vom elektrizitätswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen) Roh- oder Primärenergie.
Wie sich ihre Mengen für die schweizerische Energiewirtschaft absolut und relativ zueinander verhalten, zeigt die folgende Zahlentabelle:

Tabelle I: *Rohenergieverbrauch der Schweiz*[6])

Energieträger	Inländischer Rohenergieverbauch, umgerechnet in Milliarden kWh					
	1938		1945		1956	
	10^9 kWh	%	10^9 kWh	%	10^9 kWh	%
Kohle	23,61	57,2	10,11	32,4	20,5	28,7
Gas	2,65	6,4	1,11	3,6	2,59	3,6
Flüssige Brenn- und Treibstoffe	4,51	10,8	0,35	1,1	28,55	40,0
Elektrizität	5,51	13,4	3,77	28,1	14,50	20,3
Holz und Torf	5,04	12,2	10,87	34,8	5,3	7,4
	41,31	100	31,21	100	71,44	100
Index Rohenergieverbrauch	100		75		173	

Die Zahlen des letzten Kriegsjahres 1945 zeigen drastisch die Bedeutung der elektrischen Energie für die Schweiz. Sie sind Ausdruck der erheblichen Schwierigkeiten in der Beschaffung und im Import selbst kleiner Mengen fossiler Energieträger aus dem kriegsführenden Ausland. Es ist daraus aber auch ersichtlich, daß trotz des seither gewaltig angestiegenen Gesamtenergiebedarfes weniger Kohle eingeführt und dafür bedeutend mehr Elektrizität beansprucht wird, ein Ergebnis der seither unablässigen Anstrengungen in der Erschließung neuer hydraulischer Energiequellen.

6) Töndury G. A., Schweizerische Energiewirtschaft und heutiger Stand im Ausbau unserer Wasserkräfte, in: Wasser- und Energiewirtschaft, 50. Jahrgang/1958, Nr. 1/2, S. 19.

B. DIE BESONDERHEITEN IN DER ENERGIEVERSORGUNG

Auf der topographischen Struktur der Schweiz einerseits und dem vollständigen Fehlen jeglicher fossiler Brennstoffe anderseits beruht die Eigenart der energiewirtschaftlichen Situation dieses Landes.

Deutlich geht aus den Zahlen der Tabelle I hervor, daß die Schweiz infolge des kriegsbedingten Mangels an Rohenergieträgern gegen Ende des Krieges gezwungen war, selbst die wenigen unergiebigen Braun- und Schieferkohlenlager in großem Maße auszubeuten und den Bau von Elektrizitätswerken intensiv voranzutreiben. Die seither eingesetzte, nicht vorauszusehende Steigerung des Verbrauchs an Rohenergie zeigt sich insbesonders bei den flüssigen Brennstoffen, aber auch bei der Elektrizität, währenddem die Nachfrage nach Holz und Gas gleich blieb, nach Kohle sogar leicht zurückging. Berücksichtigen wir endlich noch den hohen Grad der Elektrifizierung, ausgedrückt durch den spezifischen Energieverbrauch von 2980 kWh pro Kopf der Bevölkerung (Vergleich: Norwegen 7390, Schweden 3870, Westdeutschland 1730, Frankreich 1320, Italien 890 kWh[7]), dann erscheint die Ausnützung aller vorhandenen natürlichen Wasserkräfte (der einzige Reichtum unseres Landes) im richtigen Lichte einer gesunden Wirtschaftspolitik. Der Vorwurf einer illusorischen oder utopischen Autarkiebestrebung der Schweiz auf dem Gebiete der Energieversorgung ist damit nicht gerechtfertigt.

Ein weiterer Aspekt zur Beurteilung der Energiewirtschaft der Schweiz ist ihre Binnenlage: Die Transportkosten durch den Import fester und flüssiger Rohenergieträger aus dem Ausland sind gegenwärtig so hoch, daß ihre Einfuhr zum Zwecke der Erzeugung von elektrischer Energie nicht in Frage kommen kann, soweit diese Energieträger nicht in ausgesprochenen Mangelzeiten zur Überbrückung der Knappheit herangezogen werden müssen. Die gasförmigen Energieträger endlich, und zwar sowohl Erdgase als auch industrielle Abfallgase, fallen ohnehin außer Betracht: Die ersteren sind gar nicht vorhanden oder ihre Lager bis heute noch nicht erschlossen, und für die letzteren fehlen jene großindustriellen Betriebe, in denen sie in wirtschaftlich bedeutenden Mengen als Nebenprodukte erzeugt werden. Damit können wir die allgemeine energiewirtschaftliche Situation verlassen und uns der elektrizitätswirtschaftlichen zuwenden, in welche die nach-

7) Eidgen. Amt für Elektrizitätswirtschaft, Bern: Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1957/58, in: Bull. SEV, 50. Jahrgang/1959, Nr. 6, S. 277

stehende Bilanz der elektrischen Energie für die Jahre 1957/58 und 1958/59[8]) einführen soll:[9])

Tabelle II: *Bilanz der elektr. Energie 1957/58 und 1958/59*

	1957/58		1958/59	
1. *Energieerzeugung und Einfuhr der Schweiz*	Mio kWh	%	Mio kWh	%
Aus eigenen Wasserkraftanlagen	16'703	90,7	18'078	94,5
Aus eigenen thermischen Kraftwerken	175	0,9	103	0,5
Eigenerzeugung	16'878	91,6	18'181	95,0
Energie-Einfuhr	1'541	8,4	942	5,0
Total	18'419	100	19'123	100
2. *Energieverwendung und Ausfuhr der Schweiz*				
Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	6'322	34	6'705	35,1
Allgemeine Industrie	2'674	15	2'716	14,2
Elektrochemische, metallurgische und thermische Anwendungen	2'954	16	3'046	15,9
Bahnen	1'289	7	1'363	7,1
Übertragungsverluste	1'846	10	1'892	9,9
Inland ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	15'085	82	15'722	82,2
Elektrokessel	485	3	366	1,9
Speicherpumpen	191	1	175	0,9
Gesamter Landesverbrauch	15'761	86	16'263	85,0
Energie-Ausfuhr	2'658	14	2'860	15,0
Total Verwendung (= Total Erzeugung + Einfuhr)	18'419	100	19'123	100

8) Wasserwirtschaftsjahr: vom 1. Oktober bis 30. September.
9) Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1957/58; mitgeteilt vom Eidgen. Amt für Elektrizitätswirtschaft, Bern; in: Bull. SEV, 50. Jahrgang/1959, Nr. 6, S. 266,
ferner: Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1958/59, in: Bull. SEV, 51. Jahrgang/1960, Nr. 6, S. 269.

Die Wasserführung der großen Flüsse der Schweiz, die als Einzugsgebiet fast das ganze Land einnehmen, wird bestimmt durch die entsprechenden, für Alpenländer typischen Bedingungen: Sie führen im Winter ausgesprochen wenig Wasser, verzeichnen dafür im Sommer ihren Hochwasserstand, wobei allerdings die vielen Seen im Voralpengebiet und Mittelland ausgleichend wirken. Für dieses Wasserregime sind die Niederschläge weitgehend verantwortlich: Die größten Wassermengen fallen im westlichen Jura, in den Hochalpen, im Säntisgebiet und im südwestlichen Tessin; ausgesprochene Trockengebiete liegen in den zwischen hohen Bergketten eingelagerten Tälern des Wallis, des Vorderrheins und Engadins. In Höhen über 3000 m fallen die Niederschläge das ganze Jahr hindurch in Form von Schnee.[10]) Die daraus entstandenen ausgedehnten Firnfelder sind zusammen mit den Gletschern wichtige Ausgleichsreserven für die jahreszeitlichen Abflüsse.

Nun aber haben diese Abflüsse und somit auch der natürliche Energieanfall der Laufwerke gar keine Beziehung zum Energiebedarf. Die beiden Jahreskurven verhalten sich ausgesprochen gegenläufig, indem der Bedarf dann ansteigt, wenn kaltes, trockenes Wetter herrscht; bei warmer und nasser Witterung dagegen geht der Verbrauch zurück, während die Laufwerkproduktion ansteigt. Dieser Übergang geht zudem nicht etwa langsam vor sich, sondern kann in einem raschen Wechsel geschehen.

Ein Beispiel soll diese durchaus nicht außergewöhnliche Erscheinung darstellen: „Als Folge der anhaltend trockenen Witterung betrug am 5. Februar 1958 die Wasserführung des Rheins bei Rheinfelden 63 % des langjährigen Mittels. Demzufolge erreichte die Laufwerkproduktion an diesem Tage nur 13,2 Mio kWh oder knapp 32 % des Inlandverbrauchs. Die restlichen 68 % mußten durch Entnahmen aus den Speicherseen, durch thermische Produktion und durch Importe gedeckt werden. Die einige Tage später eintretenden Niederschläge veränderten die Situation von Grund auf: Die Wasserführung des Rheins stieg stark an und bereits am 12. Februar, also nur eine Woche später, deckte die Laufwerkproduktion mit 21,2 Mio kWh gegen 60 % des Inlandverbrauchs. Die innert diesen wenigen Tagen allein durch die verbesserten Wasserführungen eingetretene Mehrproduktion der Laufkraftwerke von 8 Mio kWh pro Tag würde ausreichen, um den durchschnittlichen Tagesbedarf der Städte Zürich, Basel, Bern, Genf und Lausanne zusammen zu decken.“[11])

10) Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Wasserkraftnutzung und Energiewirtschaft der Schweiz, Zürich 1956, S. 16.

11) Bericht des Vorstandes des VSE an die Generalversammlung über das 62. Geschäftsjahr 1957. Bull. SEV, 49. Jahrgang/1958, Nr. 18, S. 871.

C. DIE BEDEUTUNG DER ELEKTRIZITÄT FÜR DIE SCHWEIZERISCHE VOLKSWIRTSCHAFT

Die Nah- und Fernwirkung der Elektrizität auf die gesamte Volkswirtschaft und auf die Lebensgewohnheiten eines jeden Einzelnen ist zu stark, als daß sie hier in einem kurzen Abschnitt, dessen Thema ohnehin nur am Rande des Untersuchungsobjektes liegt, auch nur grob umrissen werden könnte. Wir greifen daher lediglich einige der wesentlichsten Zusammenhänge zwischen Elektrizitätswirtschaft und Volkswirtschaft heraus.

— Als Produktionsmittel hat sich die Elektrizität ihren Eingang sowohl in der großindustriellen als auch in der kleingewerblichen Produktion geschaffen. Die Binnenlage der schweizerischen Industrie, zusammen mit der sprichwörtlichen Armut des Landes an festen und flüssigen Brennstoffen, die eine Benachteiligung im Wettbewerb und damit ein Verdrängen vom Weltmarkt zur Folge haben müßten, konnte weitgehend wettgemacht werden durch Schaffung von Möglichkeiten zur Erzeugung von hydraulischer Energie und deren industriellen und gewerblichen Verwertung.

— Im Zusammenhang mit den daraus resultierenden Möglichkeiten der Energieanwendung entwickelte sich in der Schweiz auch eine elektrotechnische Industrie, die in erheblichem Maße exportiert.

— Sowohl der Bau der Elektrizitätswerke als auch die Energieversorgung und die erwähnte Industrie für elektrotechnische Erzeugnisse belebten den schweizerischen Arbeitsmarkt: In der Industrie sind rund 60 000 Personen, in Verwaltung, Betrieb und Unterhalt der Versorgungsbetriebe rund 15 000 Personen dauernd beschäftigt.[12])

— Die finanzielle Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft drückt sich allein schon im Aufwand für den Bau von Kraftanlagen der Allgemeinversorgung pro 1957 im Betrage von 800 Mio Franken aus. Ende 1956 erreichten die Erstellungskosten dieser Werke 6,82 Mrd. sFr; davon entfallen auf im Bau befindliche Anlagen 1,38 Mrd. sFr.[13]) Für den Vollausbau aller ausbauwürdigen Wasserkräfte des Landes werden noch etwa 12 Mrd. sFr. erforderlich sein, was bedeutet, daß in den kommenden fünfzehn Jahren der doppelte Betrag gegenüber der in den vergangenen sechzig Jahren aufgewendeten Bausumme bereitzustellen ist.[14])

12) Jaeger J., Unsere Kraft, die Elektrizität, Zürich 1954, S. 38
13) Bericht des Vorstandes des VSE, aaO., S. 880.
14) Bericht des Vorstandes des VSE an die Generalversammlung über das 61. Geschäftsjahr 1956, in: Bull. SEV, 48. Jahrgang/1957, Nr. 17, S. 793.

Endlich belaufen sich die fiskalischen Abgaben der Werke an den Bund, die Kantone und die Gemeinden für Steuern und Wasserzinsen insgesamt auf fast 30 Mio Franken, ganz abgesehen davon, daß die öffentlichen Gemeinwesen am gesamten Gewinn als Beteiligte an die 90 Mio Franken abzweigen, bei Gesamtausgaben von 575 Mio sFr.[15])

D. DIE ORGANISATION DER SCHWEIZERISCHEN ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

Entsprechend den verschiedenen Zweckbestimmungen unterscheiden wir drei Gruppen von Elektrizitätswerken:

— Werke der Allgemeinversorgung
— Bahnkraftwerke
— Industriekraftwerke.

Im Rahmen unserer Problemstellung haben wir lediglich die Werke der Allgemeinversorgung zu untersuchen. Innerhalb dieser weisen die einzelnen Elektrizitätswerke verschiedene Organisations- und Betriebsformen auf. Daraus folgt, daß die Begriffe „Elektrizitätswerk" oder „Energieversorgungsunternehmung" (EW bzw. EVU) nicht zu eng zu fassen sind, indem damit sowohl die Rolle

des ausschließlichen Erzeugers, als auch
des ausschließlichen Verteilers (Wiederverkäufer) und
des Erzeugers *und* Verteilers

verstanden werden kann.

Ähnlich der politischen Struktur des Landes hat sich die Elektrizitätswirtschaft zu einer föderalistisch aufgebauten Organisation entwickelt. Ermuntert durch das Beispiel einiger Stadtgemeinden und privater Unternehmungen, sind in größerer Zahl kommunale Versorgungsunternehmungen entstanden, indem die gedeihliche Entwicklung die meisten Kantone und Städte zur Übernahme der Elektrizitätsversorgung veranlaßte. Heute werden nur noch 25 % der Bevölkerung von privaten oder genossenschaftlichen Werken bedient,[16]) deren Bedeutung nunmehr eher auf dem Sektor der Erzeugung, der Übertragung und des Exportes liegt.

15) Flury U., Die Preisdiskriminierung in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, Dissertation HHS St. Gallen, Winterthur 1957, S. 115.
16) Niesz H., Die Finanzierung der Elekritrizitätswirtschaft, in: Vita Publica, 5. Jahrgang/1950, Heft 1—2, S. 23.

Die Kantonswerke (Überlandwerke) haben eine sehr rapide Entwicklung erlebt. Ihr Unternehmungszweck besteht weniger in der Versorgung des Letztverbrauchers, sondern in der Errichtung eines Hauptverteilnetzes und Belieferung der rechtlich gewöhnlich unabhängigen Wiederverkäufer. Solche großen Produktions- und Fortleitungsunternehmungen (NOK, BKW, EOS etc.) sind privatrechtlich als AG organisiert, deren Aktien ganz oder teilweise im Besitze der Kantone sind, oder dann als öffentliche Unternehmungen mit Dotationskapital.

In diesem Zusammenhang ist noch kurz auf das Grundsätzliche der Partnerwerke[17]) hinzuweisen. Dem Verbundsystem konnte unter dem Eindruck der seit dem Krieg anhaltenden Energieknappheit ein sichtlicher Erfolg nicht versagt bleiben. Während dieses vor allem die rationellere Stromverteilung zum Gegenstand hatte, ermöglichte die damit verbundene Tendenz zur Betriebskonzentration den Elektrizitätswerken eine wirtschaftlichere Beschaffung von Energie. Dieser Bewegung in der Richtung zur Konzentration haben nicht allein technische, wasserbauliche Gesichtspunkte zugrunde gelegen, sie bezwecken zweifellos auch, sich die betriebswirtschaftlichen Vorzüge der Großproduktion zunutze zu machen.[18]) Eine solche Tendenz zum Großbetrieb zeichnet sich auch hier ab (wie überall dort, wo Massenproduktion möglich ist), so daß der technische Fortschritt Ursache für die Erhöhung der Produktivität bei der Elektrizitätsgewinnung, aber auch für die Förderung des Wohlstandes in der Gesamtwirtschaft ist.

Das Partnerwerk hat begriffsgemäß kein eigenes Verteilnetz, es liefert die erzeugte Energie ausschließlich an die Partner nach Maßgabe ihrer Beteiligungen[19]), wofür es interessanterweise keinen marktmäßig gebildeten Preis als Entgelt erhält, sondern die Partner bezahlen die gesamten Jahreskosten auch wieder nach Maßgabe ihrer Beteiligung.

Neben der Erleichterung der Finanzierung, welche an späterer Stelle noch einmal Gegenstand einer kurzen Erörterung sein wird, spielt dabei als

---

17) Ein Partnerwerk ist eine für mehrere Versorgungsgesellschaften arbeitende Produktionsunternehmung, wobei jeder Beteiligte Anspruch hat auf die seiner Kapitalquote entsprechenden Anteile an der installierten Leistung, an der effektiven Leistung, an elektrischer Arbeit und an gestautem Wasser.

18) Kaspar C. A., Die Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft und der Eisenbahnen als Träger öffentlicher Dienste, in: Schweizerische Beiträge zur Verkehrswissenschaft, Bern, Heft 51/1957, S. 55.

19) Saitzew M., Die Partnerwerke in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, Gutachten erstellt der Etzelwerk AG, Zürich 1950, S. 12.

eines der wesentlichen Gründermotive die Sicherung billiger Energiebeschaffung eine Rolle. Indessen ist der Vorschlag, auf dieser Grundlage alle größeren EW in eine Dachgesellschaft, „der Schweizerischen Kraftübertragungs AG" zusammenzufassen (ähnlich der Österreichischen Verbundgesellschaft), fallen gelassen worden. Dafür dehnte sich die regionale Zusammenarbeit in großen Gemeinschaftswerken über das ganze Land aus, und der bildliche Begriff der „Eidgenössischen Sammelschiene" ist weitgehend Wirklichkeit geworden.[20])

E. WANDLUNGEN IM ENERGIEMARKT

Die angespannte Energielage während und nach den letzten Kriegsjahren beim Wiederanziehen der Nachkriegskonjunktur brachte die rapide Verminderung der Produktionsreserven mit sich. Der Mangel an Baumaterialien und das nachfolgend sprunghafte Ansteigen des Bedarfes an elektrischer Energie im Zeichen der Überbeschäftigung sind für die gegenwärtige Situation verantwortlich, daß die schweizerische Elektrizitätswirtschaft mit dem heutigen Ausbauzustand und dem Bauprogramm, das zum Teil in Ausführung begriffen ist, zum Teil noch im Stadium der Projektierung oder vor der Konzessionserteilung steht, nur knapp der Steigerung des Bedarfes zu folgen vermag, der heute das Zweieinhalbfache des Verbrauchs von 1940/41 ausmacht! Von einer Wiederherstellung der Produktionsreserven ist wohl kaum noch die Rede, trotz größter Anstrengungen in der Erschließung und dem Ausbau weiterer Wasserkräfte.

Zur Darstellung der Struktur des Energiemarktes und damit zu einer haltbaren Erklärung des heutigen energiewirtschaftlichen Standes diene die folgende Analyse, bei der die Entwicklung der relativen Anteile der Verbraucherkategorien am Gesamtabsatz betrachtet werden sollen.

20) Trüb W., Zusammenarbeit der Elektrizitätswerke, in: Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, Zürich 1949, S. 149.

Tabelle III: *Entwicklung des Verbrauchs und der relativen Anteile der wichtigsten Verbraucherkategorien*[21])

Jahr	Gruppe I Haushalt Gewerbe Landwirt.		Gruppe II Industrie (ohne Elektrokessel)		Gruppe III Bahnen		Gesamtverbrauch (ohne Kessel und Speicherpumpen)	
	Index*	Anteil %	Index	Anteil %	Index	Anteil %	Index	Anteil %
1930/1931	100	28,5	100	19,3	100	15,0	100	100
1935/1936	113	30,5	98	16,3	111	15,8	105	100
1940/1941	150	27,9	162	16,0	150	14,6	153	100
1945/1946	272	37,2	184	16,5	158	11,5	208	100
1950/1951	344	36,1	263	17,2	185	10,3	271	100
1955/1956	510	40,8	325	17,5	217	9,1	356	100
1957/1958	576	41,7	356	17,6	223	8,5	391	100

*) Verbrauch 1930/31 = 100

Offensichtlich verhielten sich die Konsumanteile der drei Hauptgruppen bis 1940/41 zueinander in ungefähr demselben Rahmen. Seither verlaufen sie sehr ungleich, wobei besonders der rapid anwachsende Anteil der Gruppe I (Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft) auffällt. Der Anteil der allgemeinen Industrie ist innerhalb des statistisch erfaßten Zeitraumes von 28 Jahren mit geringfügigen Schwankungen gleich geblieben.

21) nach Angaben des VSE (1. Exposé der Kommission für Energietarife, vervielfältigtes Manuskript, herausgegeben vom VSE, Zürich 1957, S. 2).

Eine nähere Analyse des Verbrauchs innerhalb der Gruppe I: Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft ergibt folgendes Bild:

Tabelle IV: *Relative Anteile der Elektrizitätsanwendung in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft*[22]
(jährlicher Gesamtbezug = 100%)

Jahr	Beleuchtung	Motoren	Wärme[23]			
			Kochherde	Kleine Wärmeappar.	Kühlschränke	total Pos. 4-6
	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7
1931	20,2	14,8	12,8	10,3	0,8	23,9
1941	15,2	15,8	20,4	10,6	2,1	33,1
1951	10,4	12,1	23,2	10,2	2,0	35,4
1956	10,0	12,6	24,8	10,2	2,8	37,8

Aus den Tabellen III und IV geht hervor, daß der Anteil der zu Beleuchtungszwecken verbrauchten Energie sich auf die Hälfte verringerte, während jener der Kochherde allein auf das Doppelte anstieg.

Aber auch innerhalb der Verbrauchergruppe II „Allgemeine Industrie" ist mit einer erheblichen Steigerung der elektrothermischen Anwendungen zu rechnen; genaue Aussagen sind mangels statistischer Unterlagen nicht möglich.

Die Gründe für diese tiefgreifende Wandlung sind verschiedenartig und liegen auf ungleicher Ebene:

— Ein natürlicher Zuwachs beruht auf der Bevölkerungsbewegung und auf der seit Ende des Krieges anhaltend guten Konjunkturlage.

22) VSE (1. Exposé der Kommission für Energietarife), aaO., S. 2.
23) Zur Tabelle IV: Elektrothermische Apparate, die mit einschränkbarer Energie betrieben werden (Nachtenergie, während der Belastungsspitzen sperrbare Energie), sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt, da deren Verbrauch von den Werken aus gelenkt wird. Die entsprechenden Verbrauchsanteile sind:
1931: 41,1%
1941: 35,9%
1951: 42,1%
1956: 39,6%.

— Im Gegensatz zur elektrischen Beleuchtung, die sich wegen der unübertroffenen Vorteile leicht auszubreiten vermochte, mußte man auf dem Gebiete der elektrothermischen Anwendungen gegen die scharfe Konkurrenz von Kohle, Öl und Holz antreten. Zudem erforderten die hiefür geeigneten Apparate eine lange Entwicklungsarbeit. Wenn sich die Elektrowärme dennoch durchsetzte, so nur dank erheblicher Preisvergünstigungen der zu diesen Zwecken abgegebenen Energie. Aufbau und Höhe der in diesem Sinne vor 1939 festgelegten Tarife entsprechen zu einem großen Teil heute noch dem damaligen Stande.

— Die Preisentwicklung der andern Energieträger, die in der Tabelle V dargestellt ist, vermag diese Erscheinung noch deutlicher hervortreten zu lassen.

Tabelle V: *Preisentwicklung einiger Brennstoffe*[24])

Brenn- und Betriebsstoffe	*Preisänderung 1955 gegenüber 1935*
Großhandel:	
Kohlen und Brennholz	+ 170%
Betriebsstoffe	+ 71%
Kleinhandel:	
Tannenholz	+ 154%
Gas, Koks	+ 123%
Ruhranthrazit	+ 122%
Briketts	+ 65%
Gas	+ 12%

In der gleichen Zeitspanne aber ist der mittlere Erlös für die Abgabe an die Haushaltungen von 15,92 Rp. pro kWh auf 8,56 Rp. pro kWh (= 54%) gesunken, obwohl sich an den Energietarifen an und für sich nichts Bedeutendes geändert hat.

24) VSE (1. Exposé der Kommission für Energietarife), aaO., S. 3.

Noch vor dreißig Jahren hatte die Abgabe elektrischer Energie für elektrothermische Anwendungen zu niedrigen Preisen die Aufgabe einer besseren Ausnützung der Anlagen und vermochte daher in jedem Fall (so lange der Preis die Grenzkosten überstieg) deren Rentabilität zu erhöhen. Indessen ist der Anteil *dieses* Teilmarktes am gesamten Energiekonsum derart angewachsen, daß seinetwegen die Produktionskapazität bei steigenden Kosten vergrößert werden mußte. Die relative Erhöhung des mengenmäßigen Anteils der billigeren Energiesorten am gesamten Energieverbrauch wirkt sich so gesehen senkend auf den mittleren Erlös pro kWh aus.

Im allgemeinen Interesse liegt es, einer solchen Tendenz durch tarifliche Verbrauchslenkung insoweit entgegenzutreten, als die Verwendung zu anderen Zwecken energiewirtschaftlich wertvoller ist: Wir denken dabei an Beleuchtung, Traktion von Eisenbahnzügen, motorische Kraft für die industrielle Produktion, elektrochemische und metallurgische Prozesse, wofür praktisch ausschließlich elektrischer Strom in Frage kommt, weil die übrigen Energieträger hiefür völlig ungeeignet sind oder doch nicht so rationell eingesetzt werden können.

Es drängt sich daher eine Anpassung der Tarife auf, wobei der Zweck einer neuen Tarifgestaltung nicht in erster Linie eine für den Augenblick erhebliche Mehreinnahme bringen soll. Sie soll vielmehr auf lange Sicht hin den Verbrauch so lenken, daß ein bestmöglicher Ausgleich der Belastungskurve und die finanzielle Sicherung der künftigen, technisch völlig anders gearteten Energieversorgung erreicht wird.

II. DER PREIS DER ELEKTRISCHEN ENERGIE

A. DIE EIGENGESETZLICHKEIT DER ENERGIEWIRTSCHAFT

Die Frage, ob die betriebswirtschaftlichen Lehrsätze in der Elektrizitätswirtschaft ihre Gültigkeit behalten, kann ohne weiteres bejaht werden, weist doch die Technik des Versorgungsvorganges die wesentlichen Merkmale der Güterproduktion auf. Aber auch in der außerbetrieblichen Sphäre, auf dem Markt, folgt die elektrische Energie als „Gut" grundsätzlich den Gesetzen von Angebot und Nachfrage, trotz der außergewöhnlichen Form des Energiemarktes. Die herkömmliche wirtschaftliche Denkweise kann hier also prinzipiell angewendet werden. Zur Erklärung der Eigengesetzlichkeit aber müssen wir von der „Nicht-Speicherbarkeit" der Elektrizität ausgehen. Es kann also hier nicht die rechtliche Betrachtungsweise maßgebend sein, die den Energielieferungsvertrag als kaufähnlichen Vertrag (Sukzessivlieferung) und dementsprechend die elektrische Energie als Ware wie jede andere betrachtet. In wirtschaftlicher Hinsicht ist vielmehr entscheidend, daß die Betriebs- und damit auch die Marktleistung des Elektrizitätswerkes nicht speicherbar ist, so daß die Produktionsanlagen erst dann Leistungen im betriebswirtschaftlichen Sinn erstellen, wenn gleichzeitig eine Marktleistung erfolgt.[1]) Daß ausschließlich der Käufer darüber entscheidet, ob produziert werden soll oder nicht, ist eine charakteristische Besonderheit der Energiewirtschaft. Das Charakteristikum des Dienstleistungsbetriebes liegt darin, daß er Schwankungen der Nachfrage nach wirtschaftlichen Leistungen nur durch entsprechende Kapazitätsvorhaltung, nicht aber durch eine zyklisch ausgleichende Lagerhaltung auffangen kann. Die Leistungs-„Bereitschaft" ist schon dann vorhanden, wenn die Personalorganisation, der technische Apparat, geschaffen und bei der hydraulischen Energieerzeugung der regelmäßige Zufluß von Wasser (bzw. bei thermischen Werken die Beschaffung der nötigen Brennstoffe) gesichert ist.[2]) Die Leistung im betriebswirtschaftlichen Sinn (Erstellung eines Gutes für Dritte) ist nicht zu verwechseln mit Leistung im technischen Sinn (mechanische Arbeit pro Zeiteinheit); und die betriebswirtschaftliche Leistungsbereitschaft ist nicht identisch mit der technischen Kapazität, welche als toter Zustand durch die Leistungsfähigkeit der Turbinen und Genera-

1) Walther A., Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, Band I: Der Betrieb, Zürich 1955, S. 265
2) Walther A., aaO., S. 264

toren, d. h. die sogenannte installierte oder Ausbau-Leistung, definiert ist. „Die Kapazitätskosten sind fest, weil es ja nur eine Kapazität gibt. Wie in der Industrie gibt es verschiedene Bereitschaftsstufen, aber sie kosten alle, wenigstens beim hydraulischen Kraftwerk, gleichviel, weil der Personalbestand immer gleich groß sein muß und auch die andern Kosten von der Bereitschaftsstufe kaum abhängig sind.“ [3])

Wegen der ausgesprochenen Kapitalintensität eines Elektrizitätswerkes werden die Organisation und der Personalbestand vorteilhafterweise dauernd auf die volle Ausnützung der Kapazität ausgerichtet.

Der Quotient aus

$$\frac{\textit{effektiver Leistungsbereitschaft (kVAh/Periode)}}{\text{Kapazität (kVAh/Periode)}}$$

ergibt die Bereitschaftsstufe. Obwohl wir uns gedanklich verschiedene Bereitschaftsstufen vorstellen können (als Ergebnis von schwankenden Belastungsverhältnissen), kosten uns bei der hydraulischen Energieerzeugung, unter der eben gestellten Voraussetzung der Identität von Kapazität und Bereitschaft, alle Stufen praktisch gleich viel. Aber auch die typischen Bereitschaftskosten, z. B. jene der Organisation, sind nicht von irgendeiner Bereitschaftsstufe, sondern von der Leistungsbereitschaft schlechthin abhängig. Immerhin ist noch auf einen Sonderfall, der stets an Bedeutung gewinnt, hinzuweisen: Durch die Pumpspeicherung entgehen den Werken Erträge, die sich vor allem durch den Export von Nacht- und Wochenendstrom erzielen lassen. Insofern sind mit dem Betrieb der Pumpen und damit mit der Füllung der Staubecken — im Gegensatz zum Laufwasserkraftwerk oder zur natürlichen Speicherung — bewegliche Kosten vorhanden. [4])

In einer aufschlußreichen Studie widmet Härry [5]) diesen Fragen große Beachtung: Er zeigt in einer Zusammenstellung die „Zusammensetzung und den totalen Ansatz der jährlichen Betriebskosten von schweizerischen Wasserkraftanlagen in % der Anlagekosten (1937 bis 1939)“, die wir hier auszugsweise wiedergeben:

---

3) Walther A., aaO., S. 268
4) Roller H., Die Grundlagen der elektrizitätswirtschaftlichen Kostenrechnung, Frankfurt a. M. 1958, S. 101
5) Härry A., Die Oekonomik der Wasserkraftnutzung, Winterthur 1957, S. 199 ff.

Tabelle VI: *Jährliche Betriebskosten in % der Erstellungskosten bestimmter Elektrizitätswerke*

Anlage A: Laufwerk
Anlage D: Akkumulierwerk

	A %	D %
feste Betriebskosten		
Zinsen, Dividenden	5,00	5,00
Abschreibungen	0,38	0,69
Einlagen in Erneuerungsfonds	1,90	0,31
Einlagen in Tilgungsfonds	0,20	0,09
Reservefonds	0,21	0,12
Steuern und Abgaben	2,62	0,66
variable Betriebskosten		
Verwaltung, Betrieb, Unterhalt	1,03	0,58
	11,34	7,45

Als wesentliche Voraussetzung zur Beurteilung dieser Werte ist jedoch zu bemerken, daß nach der Definition von Härry[6]) die variablen oder unmittelbaren Kosten vom Betrieb der Anlagen schlechthin abhängig gemacht werden, währenddem wir diese Kosten in Abhängigkeit zur Menge der produzierten Energie bringen. Dies bedeutet, daß er die Kosten der Verwaltung (kaufmännische und technische Leitung, Gehälter und Spesen des Verwaltungspersonals, Büromiete, Inkasso, Studien etc.) als variabel bezeichnet, ebenso jene des Betriebes der Anlagen (Löhne und Gehälter des Betriebspersonals). Unseres Erachtens sind diese jedoch eindeutig Kosten der Bereitschaft, die aus dem Aufbau und der Erhaltung des Betriebskörpers resultieren, bevor überhaupt eine einzige Kilowattstunde erzeugt werden kann; sie sind daher als fix zu betrachten.[7]) Umso ausgeprägter muß daher — immer im Falle hydraulischer Energieerzeugung — die Fixkostenstruktur ausfallen.

6) Härry A., aaO., S. 230
7) Roller H., aaO., siehe Anmerkung Nr. 22, S. 188.

In einem nachfolgenden Abschnitt, wo die Kostenabhängigkeiten zu untersuchen sind, werden die rein produktionsabhängigen Kosten herausgearbeitet sein: Sie erreichen einen kaum nennenswerten Prozentsatz, so daß wir diese für tarifpolitische Überlegungen vernachlässigen dürfen. Wir gelangen daher zum Ergebnis, daß allein mit der bloßen Betriebsbereitschaft, also auch ohne Erstellung wirtschaftlicher Leistungen, praktisch alle Kosten entstehen.[8])

Die Begriffe von Schmalenbach[9]) könnten im Bereiche der Elektrizitätswirtschaft auch im folgenden Sinne interpretiert werden: Von einer „toten" Betriebsbereitschaft könnte man dann sprechen, wenn ein Produktionswerk still steht, die Personalorganisation, der technische Apparat und die Wasserkräfte aber vorhanden sind; entsprechend wäre für die „lebende" Betriebsbereitschaft vorauszusetzen, daß die Generatoren laufen und das Netz unter Spannung steht. Walther hat diese beiden Stadien dadurch zu kennzeichnen versucht, daß er im ersten Fall vom Zustand der „Beschäftigung" und im letzteren vom Zustand der „Leistungserstellung" spricht[10]), wobei sich diese beiden Stadien im Falle des Elektrizitätswerkes in sonst nicht erreichbarer Klarheit auseinanderhalten lassen.

Untersucht man die Abhängigkeit der Kosten von der Beschäftigung (dieser Begriff wird hier im üblichen Sinne verwendet), kann man also die Erkenntnisse, die bei der Betrachtung anderer Industriezweige gewonnen werden, nicht ohne weiteres auf die Elektrizitätserzeugung übertragen. Im übrigen wäre in Anlehnung an E. Schneider[11]) zu prüfen, ob und unter welchen Voraussetzungen in einer Kalenderzeitperiode Kosten denkbar sind, die von der Größe der Produktion in diesem Kalenderzeitabschnitt unabhängig sind, und ob diese Unabhängigkeit eine naturgesetzliche ist, der sich der Unternehmer nicht entziehen kann.[12])

Eine Schwierigkeit bei der Ermittlung der Kosten je produzierte Einheit der Energie liegt auch in deren physikalischen Eigenart. Ohne die Dimensionen, d. h. die Masse-Eigenschaften der herkömmlichen Wirtschaftsgüter, ist die elektrische Energie nur an ihren Wirkungen wahrnehmbar. Wohl

8) Vergl. dazu: Roller H., aaO., S. 100.
9) Schmalenbach E., Selbstkostenrechnung und Preispolitik, 6. Aufl., Leipzig 1934, S. 32 Vergl. dazu auch: Gutenberg E., Offene Fragen der Produktions- und Kostentheorie, in: Zschr. f. hwF, Neue Folge, 8. Jahrgang/1956, S. 432.
10) Walther A., aaO., S. 265.
11) Schneider E., Industrielles Rechnungswesen. 2. Aufl., Tübingen 1954, S. 211.
12) Gutenberg E., aaO., S. 434.

kennen wir die Naturgesetze, die ihren Erscheinungen zugrunde liegen, das innerste Wesen bleibt uns vorläufig noch verschlossen. Diese Wirkungen z. B. einer Mengeneinheit, der kWh, sind für alle Anwendungen quantenmäßig gleich; scheinbar wird also in den Elektrizitätswerken ein einheitliches Massengut hergestellt. Wirtschaftlich aber sind die erzeugten Produkte von ganz verschiedener Wertigkeit; wir werden sehen, daß es die Aufgabe der Meßtechnik ist, die verschiedenen an sich gleichen „Produkte" quantitativ und qualitativ, d. h. zeitlich, abzugrenzen. „Die tariflichen Auseinandersetzungen um die Jahrhundertwende lassen manchmal durchaus das Bewußtsein vermissen, daß jede elektrische Lieferung aus Leistungsabgaben besteht, die über einen Zeitraum hinweg getätigt werden, und daß die gleiche Energiemenge sowohl das Produkt aus großen Leistungen und kleinen Zeiträumen als auch aus großen Zeiträumen und kleinen Leistungen sein kann." [13])

Daß diese Umstände auf den Kostenverlauf verschieden einwirken, erscheint aus dem Gesagten einleuchtend. Zeit des Bezuges, Intensität und Zweck sind jene Kriterien, die auf der Nachfrageseite den Nutzen und damit die Bedeutung der kWh bestimmen.

B. DIE GESTEHUNGSKOSTEN DER ELEKTRISCHEN ENERGIE

1. *Bereiche der Kostenverursachung*

Verschiedene Autoren sehen als Kostenbereiche die drei Abschnitte des Versorgungsvorganges: [14])

— Erzeugung
— Fortleitung
— Übergabe

Wir möchten diese technisch wohl genügende Einteilung erweitern, indem wir nach der Fortleitung eine Phase der „Verteilung" einschieben, der dann erst jene der „Übergabe", die jedoch begrifflich enger zu fassen ist, folgt. [15]) Jede dieser Phasen stellt einen integrierenden Bestandteil des gesamten Versorgungssystems dar. Damit ist schon ein sachlogischer, zweck-

13) Luicke P. E., Preisbildung in der Elektrizitätswirtschaft, Münster/Westf. 1939, S. 18.
14) So u. a. Luicke und Mross
15) Vgl. dazu Devantéry P., Les prix de l'électricité, Lausanne 1950, S. 47.

entsprechender Aufbau des Kontenplanes für die Buchhaltung eines EW gegeben; ferner sind damit auch einige Anhaltspunkte für die Kostenträgerrechnung geschaffen (vergl. Kontenklasse 4 des von Ausschüssen des VDEW bearbeiteten „Kontenrahmens für Versorgungsunternehmen"). [16]) Dabei liegt eine rein funktionale Abgrenzung vor. Wenn sich diese mit der räumlichen auch decken würde, ist sie dennoch weit wichtiger als die letztere, denn technisch gesehen muß das EVU von der Produktionsstätte, der Zentrale, bis zur letzten Übergabestelle immer ein in sich geschlossenes Versorgungssystem darstellen. Die Organisation der Elektrizitätswirtschaft mit dem System der Partnerwerke im Verbundbetrieb verlangt zwangsläufig eine scharfe Trennung der Kostenbereiche. Wir kommen damit der Definition der Kostenstelle von Seischab sehr nahe, wonach diese einen funktional abgegrenzten Kosten-Leistungsbereich darstellt. [17])

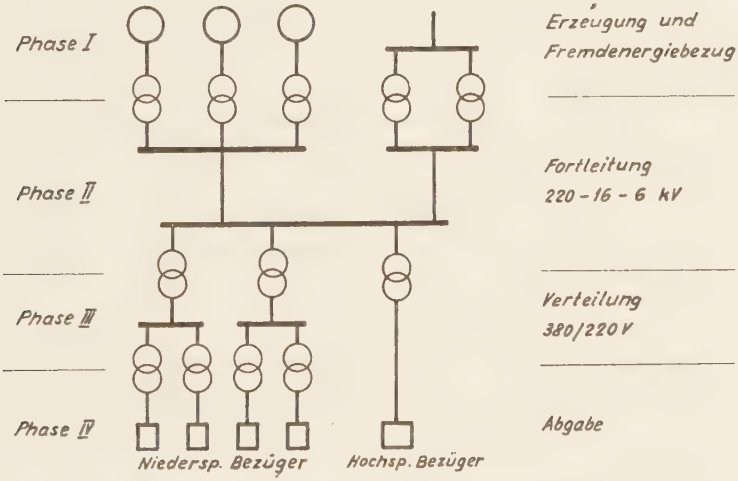

Fig. 1 Schematische Darstellung des gesamten Versorgungsablaufes und der Abgrenzung der einzelnen Phasen.

Ein Versorgungssystem, unabhängig davon, wie weit sich dessen Verteilnetz ausdehnt, schließt prinzipiell immer dieselben Stadien in derselben Reihenfolge ein, sie bilden ein unteilbares Ganzes. Sein Aufbau kommt

16) VDEW: Kontenrahmen für Versorgungsunternehmen, 2. Auflage. Frankfurt a. M. 1953.
17) Seischab H., Kalkulation und Preispolitik, Leipzig 1944, S. 90.

im Schema Seite 21 (Fig. 1) zum Ausdruck, das auch die funktionale Abgrenzung der einzelnen Phasen im gesamten Versorgungsablauf bildlich darstellt.

Phase I: Energieerzeugung

Diese erste Stufe der Elektrizitätserzeugung faßt alle jene Kosten zusammen, die mit der Produktion im weiteren Sinne zusammenhängen, von der Wasserfassung beim hydraulischen bzw. Heranschaffung des Brennstoffes beim thermischen Werk bis zum Austritt der erzeugten Energie aus dem Generator. Im Falle ausschließlichen oder teilweisen Fremdenergiezukaufes kommen noch jene Kosten in Betracht, die durch die Einrichtungen der Einspeisung entstehen.

Phase II: Fortleitung

Dieser Kostenbereich, d. h. die Einrichtungen zur Fortleitung in Hochspannung, erstreckt sich beispielsweise vom Kabelendverschluß der Leitungsdurchführung vom Generator oder von der Fremdstromabnahmestelle bis zur Einführung in die Netztransformatoren oder in das Hochspannungsfeld der Großabnehmer. Diese Phase verursacht insbesondere im Fall der Hydroelektrizität einen erheblichen Teil der Gestehungskosten, denn von den schweizerischen Industriezentren im Jura und in der Nordschweiz bis zu den großen Konzentrationen der Wasserkraftnutzung im Zentralmassiv der Alpen beispielsweise liegt eine Distanz von 100 bis 150 km. Die hohe Spannung gestattet eine große Transportleistung, die vom Leiterquerschnitt und der Übertragungsspannung bestimmt wird. Letztere ruft jedoch Strahlungsverluste hervor und verursacht zudem bebeutende Kosten für die Erstellung von Gittermasten.

Phase III: Verteilung

Die erforderliche Transformation der hohen Fortleitungsspannungen in eine mittlere Verteilspannung von 6, 10 oder 16 kV erfolgt in den Verbrauchszentren. Von dort aus geben die örtlichen Trafo-Stationen, denen je ein begrenzter Sektor des Verteilnetzes zugeordnet ist, die Energie in Verbrauchsspannung weiter. Der Ausbau dieser Mittel- und Niederspannungsnetze muß einem zukünftigen höheren Energiebedarf gewachsen sein und daher dem zum Zeitpunkt des Ausbaues gegebenen Stand voraus-

eilen, indem sie ein wesentliches Reserve-Transportvolumen einschließen. Die dadurch erforderlichen höheren Investitionen werfen vorderhand keinen Ertrag ab, sie belasten also vorübergehend zusätzlich die Gestehungskosten.

Für die beiden Phasen II und III (Fortleitung und Verteilung), die als Anlageteile unveränderliche Größen darstellen, ist die absolute Höhe der anlagebedingten Amortisations- und Erhaltungskosten fix. Sie sind unabhängig davon, ob die betreffenden Einrichtungen voll oder nur zum Teil ausgenützt werden. Wohl treten Übertragungsverluste auf, und zwar sowohl strom- als auch spannungsabhängige; sie können jedoch durch geeignete Dimensionierung der Leitung und Wahl der Spannung in einem tragbaren Rahmen gehalten werden. Bei den örtlichen Verteilnetzen spielen allerdings Verbrauchsapparate mit hohen Anschlußwerten schon eine Rolle, welche bei gegebenem Leitermaterial leistungsmäßige und induktive Verluste hervorrufen können, die zusätzliche abnehmerabhängige Ortsnetzkosten verursachen.

Phase IV: Abgabe an den Konsumenten

Die Anlagen zur Übergabe der Energie an den Abonnenten vom Anschlußpunkt an das Kabel- oder Freileitungsnetz bis zur Meßstelle (d. h. bis zum Energieverbrauchszähler am Anfang einer Installation) werden üblicherweise vom EW zur Verfügung gestellt. Die Verrichtungen, die mit dieser letzten Phase zusammenhängen (z. B. Zählermontage, periodische Eichung, Installationskontrolle etc.) sind nicht konsumabhängig; sie werden allein durch die Tatsache des Anschlusses verursacht und sind daher für jeden Abonnenten gleich, ohne Beziehung zum Umfang seines Energiebedarfes. Die hieraus entstehenden Kosten sind wegen der relativ hohen Personalintensität dieses Dienstzweiges beachtlich.

Diese letzte Phase im Versorgungsvorgang schließt aber auch die Messung der gelieferten Energie in quantitativer und qualitativer Hinsicht ein, welche allein für die Begründung des Schuld- und Forderungsverhältnisses zwischen Lieferant und Konsument maßgebend ist. Dabei fallen nicht nur die Zurverfügungstellung der Meßeinrichtungen, sondern auch deren Unterhalt, das Feststellen der Meßergebnisse und deren verwaltungsmäßige Auswertung, die Stromabrechnung, in diesen Kostenbereich.

2. *Die Kostenstruktur der hydraulisch erzeugten Energie*

Auf das Charakteristikum der Dienstleistungsbetriebe wurde bereits hingewiesen: Da der Konsument über den Zeitpunkt und die Intensität des Energiebezuges entscheidet, ist somit die Summe der Einzelanforderungen zum Zeitpunkt der Maximalbelastung für die Größe des Ausbauzustandes bestimmend. Damit ist diese Summe auch verantwortlich für die Gesamtheit der Bereitschaftskosten.

Bringen wir nun diese Bereitschaftskosten in Beziehung zur betriebswirtschaftlichen Leistungserstellung eines EW, d. h. zur produzierten kWh, dann erhalten wir im Betrag der Gestehungskosten pro gelieferte Produktionseinheit lediglich einen Mischpreis, der nur ein vages Bild über die wahre Kostennatur der völlig verschiedenwertigen Güter wiedergibt. Diese Einheit ist wohl eine technisch-physikalisch eindeutig definierte Größe, sie kann jedoch nicht als Einheit wirtschaftlicher Leistungserstellung angesehen werden. Um dies nachzuweisen, sind vorerst jene Größen begrifflich herauszuarbeiten, welche im speziellen Fall des EW direkt auf die Höhe der Kosten einwirken.

a) *Leistungskosten*

Die technische Leistungsfähigkeit eines Kraftwerkes, aber auch der Umspannanlagen und der Fernleitungen, bestimmt im wesentlichen die Anlagekosten, innerhalb derer die Kapitalkosten (Zinsen, Dividenden, Abschreibungen, Einlagen in Erneuerungsfonds, Tilgungsfonds, Steuern) den größten Teil beanspruchen.[18]) Wenn auch der technische Bereitschaftsdienst in der Buchhaltung als Betriebskosten behandelt wird, so sind sie gleichwohl von der Arbeitsmenge völlig unabhängig, indem unter Umständen wenig oder sogar überhaupt keine Energie entnommen wird. Sie stehen zwar auch nicht im Zusammenhang mit der effektiv aufgetretenen Höchstbelastung, sondern folgen mehr oder weniger der Leistungsbereitschaft des Werkes und der Ausdehnung der Netzanlagen. Dabei ist auch an Leerlauf-, Transformations- und Leiterverluste zu denken, die unter Umständen von zufälligen Bedingungen des Ortes, z. B. der Lage des Kunden, beeinflußt werden können. Da sie jedoch zur Betriebsbereitschaft schlechthin gehören, sind sie zweifellos gleich zu behandeln wie die übrigen Leistungskosten.

18) Härry A., aaO., S. 233.

b) *Arbeitskosten*

Diese stellen denjenigen Teil der Gesamtaufwendungen dar, die in einem direkten Verhältnis zur erzeugten oder bezogenen Arbeitsmenge stehen. Im Gegensatz zur thermischen Erzeugung, wo jede kWh eine bestimmte Menge Dampf, und damit Wasser und Kohle erfordert (es entsteht damit eine direkte Beziehung: elektrische Arbeit/Wasser + Kohle), sind im Wasserkraftwerk die Kosten des Schmieröls, welche mit den Arbeitsstunden der einzelnen Maschinengruppen wachsen, und eventuell auch die Blindstromkompensation proportional zur Menge der kWh. Da diese, gemessen am gesamten übrigen Kostenanfall, verschwindend klein sind und in den Gestehungskosten einer erzeugten Arbeitseinheit überhaupt nicht mehr zum Ausdruck kommen, können wir sie (in der Hydroelektrizität) vernachlässigen.

Der Unterhalt der Produktions- wie auch der Übertragungsanlagen ist ebenfalls konsumunabhängig, da sie Ausdruck der betriebswirtschaftlichen Bereitschaft sind und sich daher durch ausschließliche Fixkostennatur kennzeichnen. Dagegen fallen die Übertragungsverluste ins Gewicht, bestehend aus den Werkverlusten (abhängig von der Höhe der Belastung und von der Zeit) und aus leiter-, isolations- und witterungsabhängigen Abstrahlungs- und Leitungsverlusten.

c) *Abnehmerkosten*

Die in der Kostenstelle „Abgabe" anfallenden Kosten stehen mittelbar und unmittelbar in Funktion zur Zahl der Abnehmer. Sie schließen Unterhalt und Amortisation der Hausanschlüsse und Meßeinrichtungen, aber auch die Ausgaben für die Überwachung und für das gesamte Rechnungswesen, Inkasso, rechtliche Auseinandersetzungen und a. m. ein und scheinen daher den „Vertriebskosten" des Industrie- und Handelsbetriebes sehr nahe verwandt zu sein. Wir können sie als Beschäftigungs-unabhängig betrachten.

3. *Die Kostenfunktionen bei der Hydroelektrizität*

Aus den Ertragsgesetzen, die den Zusammenhang zwischen der Bebauungs-Intensität und dem Ertrag eines Stückes Boden analysierten und dann auch auf die Industrie angewendet wurden, leiten sich durch Inversion die

grundlegenden Erkenntnisse der Kostentheorie ab. Das Gesetz der Massenproduktion besagt, daß durch die fixen Kosten bei wachsender Ausbringung die Stückkosten sinken. Aus der Beziehung der Gesamtkosten zur produzierten Menge folgen die Durchschnittskosten. Sie werden geometrisch dargestellt durch den Tangens des Winkels, den der Strahl vom Nullpunkt an den entsprechenden Ausbringungspunkt auf der Gesamtkostenkurve mit der Mengenachse bildet. Die Grenzkosten sind durch die Steigung der Tangente im entsprechenden Punkt der Gesamtkostenkurve bestimmt.

Allgemein gilt, daß die fixen Kosten unabhängig von der Produktionsmenge sind. In den vorhergehenden Ausführungen über die Kostenverursachung und -struktur der elektrischen Energie ist auf die unterschiedliche Bedeutung der von der Leistungsbereitschaft und von der Arbeit abhängigen Kosten in der hydraulischen Energie-Erzeugung hingewiesen worden: Die ersteren, im folgenden kurz als Leistungskosten bezeichnet, sind identisch mit dem herkömmlichen Begriff der Fixkosten. Da beim hydraulischen (Erzeuger-) Werk praktisch nur solche anfallen, sind ex definitione die Gesamtkosten konstant. Demzufolge sind die Grenzkosten in diesem Falle immer gleich null, weil durch zusätzliche Produktionseinheiten keine neuen Kosten verursacht werden.[19]) Im speziellen Fall des Verteilwerkes dagegen ergeben die Arbeitspreise (Dpf/kWh, Rp/kWh) der Fremdenergiebezüge proportionale Kosten.

Bezieht man die fixen Kosten eines Zeitabschnittes auf die Erzeugungseinheiten, so werden sie — bei schwankenden Erzeugungsmengen — variabel; umgekehrt werden die variablen Kosten zu fixen, wenn ein derartiger Wechsel der Bezugsgröße vorgenommen wird. Um Unklarheiten zu vermeiden, wollen wir von „leistungsabhängigen" und „arbeitsabhängigen" Kosten sprechen.

Auf eine weitere bedeutende Schwierigkeit weist Veigel[20]) hin, die sich aus der in früherem Zusammenhang erwähnten Tatsache ableitet, daß sich die Produktions-Einheit „kWh" aus den beiden unbekannten Faktoren Leistung (kW) und Zeit (h) zusammensetzt. Daraus könnten Mißverständnisse hinsichtlich des Begriffes „Gesamtkosten" insofern entstehen,

19) Jöhr W. A., Vorlesung über Theoretische Volkswirtschaftslehre, 2. Ausgabe, St. Gallen 1954/1955, S. 63.
20) Veigel G., Die Anwendung der ökonomischen Kosten- und Preistheorie auf die Elektrizitätswirtschaft, Diss. Mannheim 1957, S. 19.

als ein bestimmter Kostenbetrag X DM aus einer Leistung von beispielsweise 12 MW und einer Gebrauchsdauer von 4000 h (= 48 Mio kWh) oder aus 24 MW und 2000 h resultiert, weil die Größe „kWh" in einer unendlichen Zahl von Kombinationen ihrer Faktoren in Erscheinung treten kann, während für die Kosten nur die Leistung maßgebend ist.[21]) Dieser vieldeutige Ausdruck gibt keine Auskunft über die spezifischen Kosten, die mit der Erstellung der jeweils abgegebenen Energiemenge verbunden sind. In der technischen und energiewirtschaftlichen Fachliteratur wird daher die Beziehung für die Durchschnittskosten

$$\frac{\text{Kosten}}{\text{elektr. Arbeit}} \left(\frac{\text{DM}}{\text{kWh}}\right)$$ durch die Beziehungen

$$\frac{\text{Kosten}}{\text{Benützungsdauer}} \quad \text{d. h.} \quad \frac{\frac{\text{DM}}{\text{kWh}}}{\text{kW}} = \frac{\text{DM}}{\text{h}}$$ [22])

oder

$$\frac{\text{Kosten}}{\text{Leistungseinheit u. Zeitperiode}} \quad \text{d. h.} \quad \frac{\text{DM}}{\text{kW . Jahr}} = \frac{\text{DM}}{\text{kW . T}}$$ [23])

ersetzt. Diese beiden Ausdrücke eignen sich besonders dann, wenn bei Kostenüberlegungen schwankenden Belastungsverhältnissen Rechnung zu tragen ist. Wir werden sie auch der im folgenden darzustellenden Ermittlung der Durchschnittskosten zu Grunde legen.

C. DIE GRUNDLAGEN DER PREISBILDUNG DER ELEKTRISCHEN ENERGIE

1. *Der Preis als Funktion des Marktes*

a) *Preisbildende Kräfte auf der Angebotsseite*

Für die folgenden Ausführungen ist es erforderlich, vorerst zu klären, ob die Erzeuger und Verkäufer elektrischer Energie ein Angebotsmonopol haben. Wir gehen zu diesem Zweck vom theoretischen Modell aus und nähern die Ergebnisse unserer Überlegungen an die Wirklichkeit an.

21) derselbe, aaO., S. 20.
22) Klingenberg G., Bau großer Elektrizitätswerke, Berlin 1913, Bd. I z. B. S. 60, 62.
23) Musil L., Praktische Energiewirtschaftslehre, Wien 1949, z. B. S. 254 etc.

Tatsache ist, daß der Konsument der elektrischen Energie seinen Lieferanten nicht frei wählen kann. Jedes Werk hat sein eigenes Absatzgebiet, das für dieses als *der* Markt zu betrachten ist. Sofern das Merkmal des Monopols im Alleinverkauf einer bestimmten Ware oder Dienstleistung besteht, haften dem EW die Eigenschaften des Monopolisten an.[24]) Nach Schneider[25]) kommt es jedoch primär nicht auf die morphologische Struktur des Marktes im Sinne der Marktformenlehre als vielmehr auf die Verhaltensweisen der Anbieter an, die sich dann monopolistisch verhalten, wenn sie damit rechnen, daß ihr Absatz im Rahmen der Marktdaten allein von ihrem eigenen Verhalten, nicht dagegen auch von den Aktionsparametern anderer Anbieter abhängt. Wir möchten daher das Urteil von Flury[26]), der das EW entschieden als Monopolist bezeichnet, etwas abschwächen: Indem wir die Tatsache der Substitutionskonkurrenz, d. h. der Konkurrenzierung der elektrischen Energie durch andere Energieträger in die Betrachtung einbeziehen, gelangen wir zum Schluß, daß das Verhalten der Energieversorgungsunternehmung doch nicht so ausgeprägt monopolistisch ist. Die Schranken monopolistischen Verhaltens sind durch die

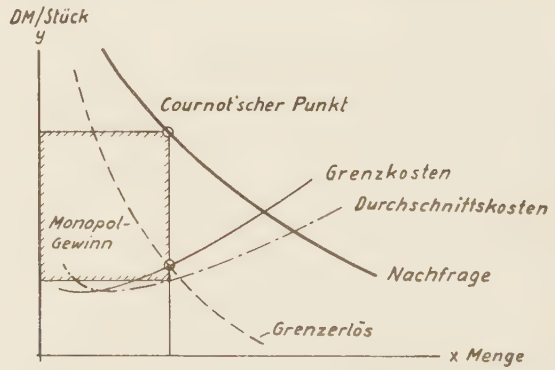

Fig. 2 Bestimmung von Absatzmenge und Preis bei monopolischem Angebot

Nachfragekurve des Konsumenten gegeben, weshalb die Aktionsparameter des Anbieters immer nur innerhalb der durch sie gegebenen Grenzen variieren können. Diese in der Regel von links oben nach rechts unten ab-

24) Flury U., aaO., S. 14.
25) Schneider E., Einführung in die Wirtschaftstheorie, 2. Teil, 5. Auflage, Tübingen 1958, S. 72.
26) Flury U., aaO., S. 15.

fallende Kurve, eine Funktion der nachgefragten Menge eines bestimmten Wirtschaftsgutes zum Angebotspreis, stellt dar, wie im Normalfall bei steigendem Preis die nachgefragte Menge sinkt. Die Steilheit der Kurve ist der Ausdruck für das Maß der Preiselastizität. Der Gesamtgewinn steigt bis zum Cournot'schen Punkt an. Wir finden diesen, wenn wir im Schnittpunkt von Grenzkostenkurve und Grenzerlöskurve das Lot auf die Abszisse errichten; der Cournot'sche Punkt liegt nun im Schnittpunkt der Verlängerung des Lots mit der Nachfragekurve. Der Monopolist wird also jene Menge produzieren, bei der Grenzkosten und Grenzerlös gleich hoch sind; dies ist die Menge, die ihm den größten Gewinn abwerfen wird.[27]) Dem Monopolisten steht jedoch noch eine weitere Möglichkeit offen, seinen Gewinn zu steigern, indem er den von ihm beherrschten Markt in verschiedene Teilmärkte aufspaltet und die verschiedenen Wertschätzungen der Konsumenten in der Weise ausnützt, daß er das gleiche Gut verschiedenen Nachfragern zu verschiedenen Preisen anbietet. „Die Voraussetzung für ein solches Verhalten ist, daß sich die verschiedenen Märkte voneinander trennen lassen und daß die Güter, die einmal vom Monopolisten auf dem billigeren Markt verkauft wurden, nicht von irgendeiner Seite angekauft und auf dem teureren Markt ein zweites Mal verkauft werden."[28]) Die Addition der individuellen Nachfragemengen der einzelnen Teilmärkte ergibt die Gesamtnachfrage.[29]) Die Gesamtnachfragekurve setzt sich somit aus zwei oder mehreren ganz verschiedenen Kurven zusammen, die durch unterschiedliche Elastizitäten (graphisch dargestellt durch die ungleiche Steilheit) gekennzeichnet sind. Dabei kann eine der Teilnachfragekurven ziemlich flach verlaufen, wenn die Substitutionsmöglichkeiten auf diesem Teilmarkt groß sind; zudem wird der Höchstpreis ziemlich niedrig sein. Im Falle der steilen Teilnachfragekurve kann ein relativ hoher Preis erzielt werden, dafür ist aber eine kleine Sättigungsmenge festzustellen.[30])

Eine Preisdifferenzierung ist nun offensichtlich in der Tarifpolitik der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft vorhanden. Wir denken dabei nicht an eine Differenzierung nach der Zeit des Energiebezuges oder nach der bezogenen Arbeitsmenge, die ihrerseits von der Kostenseite her begründet

27) Vergl. dazu: Jöhr W. A., Vorlesung über theoretische Volkswirtschaftslehre, HHS St. Gallen, 2. Ausgabe 1954/55, S. 73.
28) Flury U., aaO., S. 28.
29) Schneider E., aaO., S. 45.
30) Flury U., aaO., S. 28.

sein kann, sondern an eine Differenzierung nach verschiedenen Energie-Anwendungen. Ihre für die Elektrizitätswirtschaft so große Bedeutung liegt in der unterschiedlichen Zahlungsbereitwilligkeit der Konsumenten.

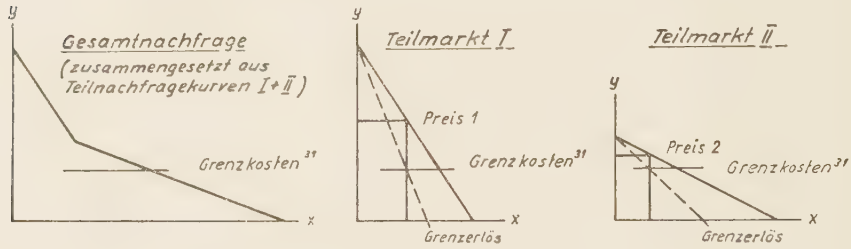

Fig. 3 Gesamtnachfragekurve und Teilnachfragekurven beim preislich differenzierten Angebotsmonopol.

In dieser Differenzierung der Preise nach dem Verwendungszweck liegt der Tatbestand der Preisdiskriminierung.[32]) Allen jenen Differenzierungen, die bei ein und demselben Unternehmer kostenmäßig bedingt sind und sich insofern auf die Verantwortlichkeit der Abnehmer für die von ihnen verursachten Kosten stützen, bleibt der Begriff „Preisdifferenzierung" vorbehalten. Unter den Begriff „Preisdiskriminierung" fallen damit alle nicht in den Kosten begründeten Preisunterscheidungen, „die ihr Entstehen ausschließlich politischen und anderen Erwägungen verdanken, die mit der Energieversorgung im eigentlichen Sinne nichts zu schaffen haben, wie auch die Preisdifferenzierung, die unter dem Marktaspekt für das liefernde Unternehmen wesentliche Bedeutung haben und diesem Unternehmen die Möglichkeit bieten, der angestrebten optimalen Situation besser näher zu kommen."[33])

Zusammenfassend kann damit festgestellt werden, daß der Monopolist unter gewissen technischen Voraussetzungen in der Lage ist, seinen Ab-

31) Grenzkosten repräsentativ für das Elektrizitätswerk.
32) Vergl. die einheitliche Verwendung des Begriffes „Preisdiskriminierung" bei:
Flury U., aaO., S. 22 f., 27 ff.
van der Maas, Preisdifferenzierung und Preisdiskriminierung in der Energieversorgung, in Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht. München 1956.
Dessus G., Problèmes actuels en matière de tarifs d'énergie électrique, Bericht V. Rapport général du Comité de la tarification de l'énergie électrique, UNIPEDE, Congrès de Londres 1955.
Robinson J., The Economics of Imperfect Competition, 1st. ed. 1933, reprinted London 1936, S. 189 f.
33) van der Maas, aa.O., S. 122.

satzmarkt in verschiedene Teilmärkte aufzuspalten, um damit den Gewinn zu steigern. Überspitzt müßte er nach dem Grundsatz handeln, von jedem Abnehmer und für jede Energielieferung so hohe Preise zu fordern, als der Abnehmer zahlen will oder kann. Eine solche Methode der Gewinn-Maximierung stützt sich offenbar auf das ausschließliche Interesse des Lieferanten und müßte daher in Anbetracht seiner Marktstellung allein schon aus wirtschaftsethischen Gründen abgelehnt werden.

Wir haben damit einige Gesichtspunkte für die Preisbildung auf der Anbieterseite umrissen, die sich außerhalb des Kostenbereiches finden; wir wenden uns nun den entsprechenden Gesichtspunkten auf der Nachfrageseite zu, die sich auf die psychologischen Nutzenschätzungen des Energiekonsumenten stützen.[34])

b) *Preisbildende Kräfte auf der Nachfrageseite*

Der angebotsmonopolistisch bestimmten Preisbildung steht jene gegenüber, welche auf die gemeinwirtschaftlichen Belange der Energiekonsumenten ausgerichtet ist.

Im Rahmen einer solchen müssen die Vorteile des Anschlusses einem unbeschränkten Kundenkreis offen stehen. Diesem Erfordernis wird nur eine Tarifbildung gerecht, die auf die Intensität der Konsumentenbedürfnisse Rücksicht nimmt.

Der Abonnent kann ohne zum voraus eindeutig zweckbestimmte Verbrauchsapparate mit der elektrischen Energie nichts anfangen. Verfügt er aber über sie, so ist er bereit, auf Grund seiner individuellen Nutzen- und Kostenschätzung Energie als Konsum- oder als Produktionsgut zu beziehen und dafür Geld aufzuwenden.

Der Zusammenhang zwischen der individuellen Nutzenschätzung des Konsumenten und der Nachfragemenge könnte preispolitisch in der folgenden Weise ausgenützt werden: Ausgehend von einem oberen Grundpreis für die erste gelieferte Energiemenge sei zur Bedingung gestellt, daß jede weitere Mengeneinheit zu dem Preise geliefert wird, der vom Kunden höchstens noch bezahlt wird, ferner daß bei sinkendem Preis der Gesamterlös durch entsprechende Steigerung der Nachfrage nicht geschmälert werde. Auf diese Weise wird jede zusätzlich verkaufte Mengeneinheit einen Erlös-

34) Härry A., aaO., S. 136.

zuwachs bedeuten, vorausgesetzt, daß keine Einheit *unter* einem bestimmten Minimalpreis verkauft wird.

Sämtliche auf diese Weise abgeleiteten Preise liegen tiefer als der obere Grenzpreis, sie bestätigen die Möglichkeit einer gewinnbringenden Preisdifferenzierung nach unten. Die Preise könnten sowohl zwischen verschiedenen Kunden als auch verschiedenen Arbeitsleistungen variieren, ja es wäre sogar denkbar, daß ein und derselbe Kunde für die verschiedenen kleinsten Arbeitsleistungen ungleich viel zu bezahlen hätte: Dementsprechend müßte man jede beispielsweise für die Küchenbeleuchtung abgegebene kWh anders verrechnen als jene für das Büro, und die um acht Uhr abends bezogene kWh müßte einen andern Preis haben als die um vierundzwanzig Uhr verbrauchte.[35])

Eine solche Vielfalt ist für eine praktische Verwertung in der Tarifgestaltung untauglich. Beim Versuch, sie möglichst der Praxis anzunähern, werden systematisch jene Energielieferungen gruppenweise geordnet, die ungefähr derselben Wertschätzung durch die betreffenden Konsumenten unterliegen. Je gleichmäßiger die Wertschätzung der Energieeinheit einer Gruppe durch die Abnehmer ist, m. a. W. je genauer und zahlreicher die Gruppen festgelegt werden, umso mehr nähert sich der Preis einem „Idealpreis", der nicht nur als Ausdruck für eine häufigste individuelle Wertschätzung gilt, sondern bereits eine gewisse Objektivität besitzt. Dieser Idealpreis darf jedoch nur bis zu den durch diese Lieferung verursachten zusätzlichen Kosten, den Grenzkosten, herabgesetzt werden, um der Bedingung der Gewinnsteigerung noch zu genügen.

Dies bedeutet, daß eine Preisreduktion den Gewinn nur dann erhöhen wird, wenn sie für die Gruppen mit großer Nachfrage-Elastizität geschieht, also in jenen Gruppen, in welchen die Preissenkung zu erhöhtem Konsum anregt. Tatsächlich zeigen Vergleiche, daß im Tarifsystem von vielen Versorgungswerken allein innerhalb der Detailkonsumenten-Tarife Preisunterschiede im Verhältnis bis zu 1:10 bestehen können. „Eine elastische Nachfrage hat demnach gegenüber einer weniger elastischen Nachfrage den Vorteil, daß sie Preiserhöhungen mit einer größeren Zurückhaltung im Kauf beantwortet"[36]), daß man also unerwünschten Nachfrage-Steigerungen durch Preiserhöhungen wirksam begegnen kann. So wird beispielsweise

35) Eisenmenger H. E. / Arnold A. G., Die Stromtarife der Elektrizitätswerke, München/Berlin 1929, S. 47.
36) Veigel G., aaO., S. 67.

eine Senkung des Energiepreises zu Heizzwecken einen stärkeren Verbraucherzuwachs hervorrufen als dieselbe Senkung des Beleuchtungstarifes. Hier stellen wir den Zustand einer gewissen Sättigung viel schneller fest als beim Betrieb von Heizöfen.

Die Reaktion der Nachfrage kann nun nicht unmittelbar erfolgen, und zwar wird das Zeitmoment wirksam, weil die Nachfrage nach Energie (wie schon erwähnt) an das Vorhandensein technischer Apparate zur Energieanwendung gebunden ist und diese immerhin oft eine mehrjährige Lebensdauer haben. Diese Einrichtungen stellen somit zusammen mit der Energie ein Komplementärgut dar. Die Wertschätzung der Energie durch den Konsumenten wird also immer im betreffenden Verbrauchsapparat eine maßgebende, für längere Zeitdauer unbeeinflußbare Komponente finden. „Mit der Anschaffung eines bestimmten Gerätes legt sich der Konsument vielfach für einen längeren Zeitraum auf den Bezug eines Energieträgers fest und begibt sich daher weiterer Wahlmöglichkeiten.“ [37]) Es besteht wegen der teuren Installations- und Anschaffungskosten eines Gasherdes bei sinkenden Kochstrompreisen noch gar keine Veranlassung, den Gasherd durch einen elektrischen Herd zu ersetzen; hingegen wirkt sich die Preissenkung der Kochenergie auf die zukünftigen Entschlüsse der Hausherren aus, bei Neubau oder Umbau entweder einen Gasherd oder einen Elektroherd zu kaufen, was von dieser Seite her den Absatz elektrischer Energie beeinflußt. Eine Bestätigung dieser Ansicht geben Mueller/Winkens: „Die Sorte ‚Haushaltlichtstrom‘ ist auf dem Energiemarkt eine ganz andere ‚Ware‘ als z. B. die Sorte ‚Kochstrom‘. Ihre Nachfrage ist nicht nur von den Preisen der Energieträger, sondern in weitem Maße auch von den Preisen der energieverbrauchenden Geräte abhängig. So ist z. B. für die Nachfragesteigerung an Kochstrom neben einem günstigen Arbeitspreis auch das Vorhandensein eines guten und dennoch leicht zu erstehenden Elektroherdes erforderlich. In diesem Zusammenhang sei an die Einrichtung der Elektrodörfer in der Zeit vor dem Krieg erinnert. Waren die elektrischen Geräte einmal vorhanden und für deren Finanzierung gangbare Wege gefunden, so stieg die Nachfrage nach elektrischer Energie innerhalb eines Jahres auf das Mehrfache. Manchmal sprechen auch ganz irrationale Gründe mit, wie z. B. ein soziales Geltungsbedürfnis, wenn

37) Plett H., Die Bedeutung der Meinungsbefragung und Nachfrageforschung für die Absatzpolitik der VU, in: 6. Kölner Tagungsbericht, München 1953, S. 92.

nämlich die Vorstellung obwaltet, Elektrizität sei etwas für ‚feine Leute'." [38]) Zusammenfassend ist somit festzuhalten, daß es für das EW unter Umständen möglich sein wird, durch eine Preissenkung den Gewinn zu erhöhen, indem es sich die Teilbarkeit des Marktes einerseits und die Nachfrage-Elastizität anderseits zunutze macht.

2. *Energiepreis auf Grund der Grenzkosten*

Im „Comité d'Etudes de la Tarification" der UNIPEDE sowie in zahlreichen Aussprachen (z. B. anläßlich der 8. Arbeitstagung des Energiewirtschaftlichen Institutes der Universität Köln) [39]), tritt die Anwendung der Grenzkostentheorie auf die Energiepreisgestaltung immer stärker als Gegenstand der Studien in den Vordergrund. An Hand dieser Theorie soll nun die Preisbildung im besonderen Fall der Elektrizitätswirtschaft erklärt werden, für welche die Wirkungsweise der üblichen Marktgesetze nicht mehr genügt. Zugleich ist aus dem Verhalten des Unternehmers, der nach dem billigsten Weg für die Energieerzeugung sucht, auch eine Annäherung an die optimale Bedürfnisbefriedigung für die gesamte Volkswirtschaft abzuleiten. Die beiden Ziele brauchen durchaus nicht identisch zu sein; tatsächlich ist die optimale Versorgung der Allgemeinheit bei entsprechender Preis- und Produktionsmengenpolitik nicht immer gewährleistet. Das Prinzip, nach welchem die Preise für öffentliche Dienstleistungen festgelegt werden, geht nun aus folgenden Überlegungen hervor. [40]) Der Verkauf zu Grenzkosten setzt jenen Preis voraus, der den Produktionskosten für eine zusätzliche Einheit entspricht. [41]) Um der Anforderung des dauernden Gleichgewichtes zwischen Nachfrage- und Produktionsstrom gerecht zu werden, muß der Preis richtigerweise so bemessen sein, daß er die zusätzlichen Kosten von Erhöhungen einer produzierten Menge auch durch zusätzliche Erträge für die zusätzlich verkauften Mengen zu decken vermag. Daraus ergibt sich leicht ein Trugschluß, daß die zusätzliche Einheit des bereitgestellten Platzes nichts mehr kostet, was beispielsweise bei einem

---

38) Mueller H. F. / Winkens H. P., Wirkt der Grundpreistarif absatzhemmend? in: Elektrizitätswirtschaft, 52. Jahrgang 1953, Nr. 20, S. 612.

39) Energiewirtschaftliches Institut der Universität Köln: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956.

40) Es würde über den Rahmen der Problemstellung dieser Arbeit hinausgehen, einen Exkurs über die Grenzkostenlehre in der volkswirtschaftl. Theorie hier zu machen. Wir setzen daher mit den Ausführungen dort ein, wo sie für die Preisbildung von Dienstleistungen eine Rolle zu spielen beginnt.

41) Boiteux M., Die französischen Arbeiten über die Strompreisbildung nach Grenzkosten, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 32.

Eisenbahnzug, in dem noch ein leerer Platz zur Verfügung steht, der Fall ist: Der Reisende, der im letzten Augenblick vor der Abfahrt herbeieilt und mitbefördert werden will, jedoch nur die zusätzlichen Kosten zu zahlen bereit ist, müßte also nur die Kosten von wenigen Gramm Kohle oder wenigen Wattstunden bezahlen, die sein Gewicht an Zugkraft zusätzlich erfordert. Dieses paradoxe Ergebnis ist die Folge davon, daß von einer Überkapazität in Form leerer Plätze ausgegangen wurde, ein Fall, der sich auch sehr gut in die Elektrizitätserzeugung projizieren läßt, wenn eine zusätzlich abgegebene kWh in den Schwachlaststunden bewertet werden soll. Da die erwartete Spitzenleistungsbereitschaft maßgebend ist für den Ausbau eines Versorgungssystems, läßt sich fordern, bei der Preisbildung für die Spitzenenergie nicht (nur) die Grenzkosten des Bedarfs zugrunde zu legen, sondern (auch) die durch entsprechende Kapazitätsvorhaltung bedingten fixen Kosten. Hieraus resultiert die Berechtigung der tageszeitlichen und saisonalen Differenzierung der Preise, die aber den außerhalb der Spitze liegenden Konsum noch nicht in dem Maße zu steigern vermag, um die vorhandene Kapazität auszulasten, so daß periodische Überkapazitäten auftauchen.[42])

Entsprechend der Grenzkostentheorie wäre es an und für sich selbstverständlich, in Zeitabschnitten — außerhalb der Spitzenbelastung — die Energie zu einem Tarif abzugeben, der nur die proportionalen Kosten, die kurzfristigen Grenzkosten deckt. Eine Betrachtung der Nachfragereaktion über eine lange Zeitspanne beweist jedoch die Gefährlichkeit einer solchen Tarifpolitik: Die Entwicklung der Wärmeanwendungen vom Anfang der 30er Jahre bis heute ist ein anschauliches Beispiel dafür. Und gerade hier erwächst eine Schwierigkeit in der praktischen Anwendung der Grenzkostentheorie in der Tarifpolitik: Um den Stromtarifen die notwendige Stabilität zu verleihen, müssen die Preise mit Rücksicht auf die (langfristige) Nachfrage-Entwicklung anders festgesetzt werden als wenn *nur* augenblickliche Gegebenheiten in Rechnung gestellt werden, nach denen die Betriebsanlagen stets mehr oder weniger auf die momentane Nachfragesituation abgestimmt sind.

Eine weitere Schwierigkeit in einer solchen Ausrichtung der Preisbildung liegt darin, daß im Regelfalle ältere Anlagen mit anderer Kostenstruktur existieren und die neuen Anlagen im Zeitpunkt ihrer Errichtung oft noch

42) Boiteux M., aaO., S. 34.

nicht optimal ausgenutzt werden können. Darin liegt ein Tatbestand, der sich volkswirtschaftlich vollauf rechtfertigen läßt, indem es mitunter viel wirtschaftlicher ist, im Rahmen eines Gesamtausbauplanes irgendeiner Wasserkraft bei Investitionen vorerst Überkapazität in Kauf zu nehmen, die erwarteten Nachfrageexpansionen Rechnung trägt. Um alle diese Unsicherheitsmomente zum Verschwinden zu bringen, greifen die Theoretiker des nach Grenzkosten aufgebauten Tarifs zu einem Korrekturfaktor, dem „péage".[43] [44]) Der „péage" kommt dem Unternehmungsleiter, dem Praktiker, entgegen, indem er ihm hilft, das finanzielle Gleichgewicht der Unternehmung zu halten. So wenig dieser den theoretischen Überlegungen entspricht, in der Wirkung erweist er sich als Überbrückung eines allfälligen Unterschiedes zwischen den Grenzkosten und den Durchschnittskosten.[45]) Aus dieser Erkenntnis leitet Aeschimann die praktischen Konsequenzen ab, „daß die modernen Theorien am Aufbau der Stromtarife und am relativen Stand der Preise für die einzelnen Lieferungsarten und Anwendungen nichts Grundsätzliches ändern werden."[46])

In Anwendung der begrifflichen Instrumente des Grenzkostenprinzips an die Verhältnisse im Energiesektor sind unter den kurzfristigen Grenzkosten die variablen Kosten einer zursätzlich zu erzeugenden Einheit (kWh oder kW) in einem bestehenden Kraftwerk zu verstehen; unter den langfristigen dagegen die Durchschnittskosten der Erzeugung eines neuen, zusätzlichen und optimal ausgenützten Kraftwerkes.[47])

Da sich nun, wie in anderem Zusammenhang schon dargestellt worden ist, der Kostenaufbau der hydroelektrischen Energie durch nahezu 100%ige Fixkosten kennzeichnet, müssen kurzfristige Grenzkosten, die ja definitionsgemäß bei der Erzeugung einer zusätzlichen Einheit bei gegebener Kapazität entstehen, für den Praktiker außer Betracht fallen. Die Voraussetzung des optimal dem Bedarf angepaßten Ausbauzustandes eines zusätzlich in Betrieb genommenen Aggregates kann, als Auswirkung der anhaltenden Energieknappheit, als erfüllt betrachtet werden, so daß die langfristigen Grenzkosten tatsächlich identisch sind mit den uns von der

43) „péage" vom Französischen ins Deutsche übersetzt: Brückengeld, Weggeld.
44) Wessels Th., Neuere Preisbildungsprinzipien für die Energiewirtschaft, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 27.
45) Aeschimann Ch., Vergleich der alten und neuen Lösungsvorschläge zur Preisbildung für Energie, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 84.
46) Aeschimann Ch., aaO., S. 77.
47) Goldschmid W., Bemerkungen zu den Artikeln von Ing. M. Boiteux, Exposé vom 12. 9. 1957.

herkömmlichen Kostenlehre her geläufigen „fixen" Kosten des Grenzproduzenten. Damit ist also offensichtlich keine neue Erkenntnis gewonnen, sondern höchstens ein neuer Begriff für eine bekannte Erscheinung geschaffen. Ein kürzlich erschienener Bericht der OECE, der sich mit der Grenzkostentheorie und mit der Tarifierung der elektrischen Energie befaßt[48]), unterstellt diesem Prinzip die zwei Aufgaben:

— Festlegung des mittleren Preisniveaus,

— Differenzierung der Preise je nach Lieferungsbedingungen.

Die erste Aufgabe wird durch die Ermittlung der langfristigen Grenzkosten erfüllt. Als Grundlage für die Preisdifferenzierung um einen mittleren Verkaufspreis gemäß der zweiten Aufgabe sollen die kurzfristigen Grenzkosten dienen.[49])

Das Problem bei diesen letzteren besteht aber nach wie vor darin, im Hinblick auf die schwankenden, täglichen und saisonalen Belastungsverhältnisse jene Verantwortungskriterien mit Hilfe marginaler Überlegungen herauszuarbeiten, die zu einer kostenechten Differenzierung nach der Zeit und Intensität des Verbrauchs führen.

Sofern es auf diese Weise gelänge, die Belastungskurve zu „glätten", hätte der Tarif eine der wesentlichen Aufgaben, die ihm die Betriebswirtschaft stellt, erfüllt. Tatsächlich ist es aber den Grenzkostenanhängern bis heute noch nicht gelungen, einen auf marginalistisch-theoretischer Grundlage beruhenden Detailkonsumenten-Tarif abzuleiten.

Nun liegen aber bei der Electricité de France, als nationalem Versorgungsunternehmen, das auf breiter Basis in dieser Richtung eine neue Tarifpolitik entwickelt hat, ganz andere Verhältnisse vor als beispielsweise in den rechtlich selbständigen Unternehmen der für die Schweiz typischen föderalistisch aufgebauten Elektrowirtschaft.

„Wegen der relativ bedeutenden Kostenunterschiede zwischen älteren Anlagen an günstigen Gefällestufen mit niedrigen Gestehungskosten und neueren, stark verteuerten Werken mit höheren Einheitskosten, würde ein solches Vorgehen zu größeren Differentialgewinnen auf den unter günstigeren Kostenverhältnissen arbeitenden Anlagen führen und das in der

48) OECE, La théorie du coût marginal et la tarification de l'électricité, Paris 1958.
49) Flury U., Die Theorie der Grenzkosten und die Tarifierung der elektrischen Energie, in: Bulletin SEV, 49. Jahrgang/1958, Nr. 10. S. 458.

schweizerischen Elektrowirtschaft vorherrschende Prinzip der Gesamtkostendeckung — bei durchschnittlicher Gewinnrate des Eigenkapitals — wäre durchbrochen." [50])

Insoweit ist also der Einwand begründet, daß es doch vom einzelwirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen nicht richtig ist, den Preis der in einer bestimmten Zentrale erzeugten kWh lediglich nach den Gestehungskosten der Grenzzentrale, d. h. des am schlechtesten arbeitenden Werkes, auszurichten, womit wir mit de Melverda völlig einiggehen [51]); es erscheint sicher fragwürdig, „daß man den Preis festlegt auf Grund der Kosten jenes Produktionsmittels (d. h. des Erzeugerwerkes; der Verfasser), das eigentlich nahe daran ist, abgeschafft zu werden."

Bei einem nationalen Unternehmen in der Größenordnung der EdF oder für schweizerische Verhältnisse bei einer der größeren Produktionsgesellschaften, die selber einen der Börse ähnlichen Energiemarkt betreiben, mögen marginale Überlegungen bei der Preisbildung noch anwendbar sein; für den letzten Verteiler jedoch, der gewöhnlich an diesem Energiemarkt nicht mehr teilnehmen kann, fallen sie völlig außer Betracht.

Zusammenfassend sind wir der Ansicht, daß aus dem ganzen Gedankengebäude der Grenzkostentheorie eine theoretisch gut fundierte Erklärung für die Energiepreisbildung auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, nicht aber eine bestimmte Forderung an die Tarifpolitik abgeleitet werden darf. [52])

3. *Preis auf Grund der Durchschnittskosten*

a) *Allgemeines*

Der Kostenrechnung und Preiskalkulation kommt lediglich der Rang eines Hilfsmittels der Preispolitik zu. Sie dient ihr aber immer dann als Stütze, wenn es um die Ermittlung einer Preisuntergrenze geht. Solche Preisuntergrenzen haben in der Tarifpolitik der Elektrizitätswirtschaft eine wesentliche Bedeutung für die Bestimmung von Niedertarifpreisen oder zur Gewinnung neuer Teilmärkte durch Schaffung bisher unbekannter Energieanwendungen. Dabei sind zwei Möglichkeiten denkbar:

50) Goldschmid W., Exposé 12. 9. 1957.
51) de Melverda (Diskussionsbeitrag) in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 88.
52) Vgl. auch: Flury U., Die Preisdiskriminierung in der Schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, Diss. HHS St. Gallen 1957, S. 65.

— Es werden im Energiepreis sämtliche Selbstkosten gedeckt.

— Es werden die proportionalen Kosten gedeckt, die fixen Bereitschaftskosten bleiben völlig (eventuell teilweise) unberücksichtigt.

Die Kostenermittlung verlangt ein gut organisiertes Rechnungswesen, dessen Aussagefähigkeit von der Genauigkeit, mit der wir die Kosten erfassen, abhängt. Ihre Gliederung nach verschiedenen Gesichtspunkten führt

— zur Kostenartenrechnung

— zur Kostenstellenrechnung

— zur Kostenträgerrechnung.

b) *Die Kostenstellenrechnung im EW*

Wie aus den bisherigen Ausführungen bereits deutlich zu erkennen ist, sind die im EW anfallenden Kosten für einen Kalender-Zeitabschnitt ausschließlich fix, obwohl die Elektrizitätswirtschaft einen Preis für die von ihr gelieferte „elektrische Arbeit" und einen solchen für die Bereitstellung der „elektrischen Leistung" kennt.[53]) Diese müssen nun entsprechend der betrieblichen Eigenart des EW den verschiedenen Bereichen der Kostenverursachung zugeordnet werden, wofür die Kostenstellenrechnung die Voraussetzungen liefert. Der organische Zusammenhang der technischen Einrichtungen von der Produktionsstätte bis zum letzten Konsumenten muß sich folgerichtig in der Gliederung und im Aufbau der Kostenstellenrechnung widerspiegeln.

Für die Gliederung der Kostenstellen ist im Hinblick auf die nachfolgende Stufendivisionskalkulation eine Abgrenzung nach räumlich-technischen Bereichen zu empfehlen. In teilweiser Anlehnung an den vom VDEW bearbeiteten „Kontenrahmen für Versorgungsunternehmungen" (wenigstens hinsichtlich der Hauptkostenstellen der Stromversorgung) ist daher der Kostenstellenplan prinzipiell in der folgenden Form zu bilden:[54])

Hilfskostenstellen

Liegenschaften

Fuhrpark und Garagen

53) Roller H., aaO., S. 95.
54) VDEW Kontenrahmen für Versorgungsunternehmungen, Frankfurt a. M., 2. Auflage 1953, S. 59 ff.

Reparatur-Werkstätten
Materialverwaltung

Hauptkostenstellen der Verwaltung

Direktion
Studienbüro
Technische Leitung
Kaufmännische Verwaltung
Personalfürsorge

Hauptkostenstellen der Stromversorgung

Stromerzeugung und -bezug
Wasserbauliche Anlagen
Turbinen und Generatoren
Schalt- und Meßwerk
Fremdstrombezug

Stromfortleitung und Verteilung in Hochspannung
Unterwerke
Höchstspannungsnetz 220 kV
Hochspannungsnetz Freileitung
Hochspannungskabelnetz 6 kV
Bereitschafts- und Störungsdienst
Blindstromkompensation
Hochspannungs-Abnehmeranschlüsse
Transformatorenstationen

Stromverteilung in Niederspannung
Niederspannungs-Freileitungsnetz
Niederspannungskabelnetz
Niederspannungs-Abnehmeranschlüsse
Fernsteuerungsanlage
Bereitschaftsdienst

Abgabe an Tarifabnehmer

Niederspannungs-Abnehmeranschlüsse

Zähler und Meßgeräte

Energieabrechnung

Inkasso

In der ersten Gruppe sind die Hilfskostenstellen zusammengefaßt. Es sind darunter jene Funktionsbereiche zu verstehen, die für andere Dienstzweige innerhalb desselben Betriebes arbeiten. Die Aufteilung ihrer Kosten kann nur durch Schlüsselung nach irgendeinem Parameter für die Beanspruchung dieser Stellen und damit für die Kostenverursachung erfolgen.

Auf diese Weise sind auch die Kosten der Verwaltungsstellen zu behandeln. Die wichtigste Gruppe, nämlich jene der Stromversorgung, folgt dem Versorgungsvorgang in der Reihe der einzelnen Phasen. Außerdem sind noch Betriebsteile, vor allem Regiebetriebe, denkbar, die mit der Erstellung von Produkten entsprechend dem Unternehmungszweck nichts zu tun haben, die also ohne Hauptbetrieb bestehen könnten, beispielsweise Verkaufsläden elektrischer Apparate, Installationsabteilung etc. Gleicherweise sind die Kosten für jene Aufgaben in der Kostenstellen-Gliederung als Fremdkostenstellen aus der Betriebsabrechnung auszuscheiden, die nur aus technischen Gründen dem EW überbunden werden (zumeist in Kommunalwerken), jedoch mit dem eigenen Unternehmungszweck an und für sich auch nicht zusammenhängen: z. B. Straßenbeleuchtung, Festbeleuchtung öffentlicher oder markanter Bauten, öffentliche Uhrenanlage.

c) *Erstellung eines Betriebsabrechnungsbogens (BAB)*

Nachdem der Kostenstellenplan bestimmt ist, sind die Voraussetzungen zur Erstellung eines Betriebsabrechnungsbogens (BAB) gegeben. Seine wesentlichen Funktionen bestehen in:

— Verteilung der Gemeinkosten auf die Kostenstellen;

— Umlegung der Kosten zwischen den Kostenstellen (Hilfskostenstellen werden umgelegt auf Hauptkostenstellen).

Es erübrigt sich, in diesem Zusammenhang weiter auf die Technik der Betriebsabrechnung einzugehen. Eine diesbezügliche Erörterung gehört

nicht zum Thema der vorliegenden Arbeit. Der im Anhang vorhandene BAB, als ein Musterschema für das EW, vermag hinreichende Klarheit für unsere generellen Ausführungen zu geben (siehe Anhang).

Die in der Kostenartenrechnung erfaßten Gemeinkosten sind nun auf die Kostenstellen zu verteilen. Der BAB enthält im allgemeinen keine direkten Kosten des Endproduktes, sondern nur Gemeinkosten. Bei einzelnen wird eine sofortige Zuteilung möglich sein (Stelleneinzelkosten), bei andern fallen jedoch die Kostenarten gesamthaft an, weshalb in solchen Fällen nach einem Maßstab, d. h. nach einem Parameter gesucht werden muß, der in einer funktionalen Beziehung zu der zu messenden Größe steht.

Die direkten Kosten der Energie-Fremdbezüge nehmen wir ebenfalls in den BAB auf und rechnen sie den darin aufgeführten Kostenträgern direkt zu. Natürlich sind die Fremdenergiebezüge vor allem im Verteilwerk von Bedeutung; sie spielen aber wegen des Verbundbetriebes auch bei den Erzeuger-Unternehmungen eine Rolle.

Schließlich bleibt noch die Umlegung der Hilfskostenstellen und der Verwaltungs-Hauptkostenstellen. Diese sind unselbständig; sie werden wohl erfaßt, können jedoch dem Produkt nicht direkt belastet werden. Zu diesem Zwecke müssen sie auf die Hauptkostenstellen des Betriebes umgelegt werden. Wir haben in Anhang II für die im BAB erforderlichen Umlegungen einen Parameter gesucht.

d) *Die Kostenträger*

Als Kostenträger im Elektrizitätswerk kommen zwei Marktleistungen in Frage, welche — obschon technisch in einem engen funktionalen Zusammenhang stehend — rechnungstechnisch völlig isoliert erfaßt werden müssen:[55])

- die Bereitstellung elektrischer Leistung, d. h. die jederzeitige Abgabebereitschaft, gemessen in Kilowatt;
- die effektiv gelieferte elektrische Arbeit, d. h. die über einen vom Abnehmer bestimmten Zeitabschnitt abgegebene elektrische Leistung, gemessen in Kilowattstunden.

Die Bedeutung dieser Aufspaltung geht nur aus der Natur der zur Diskussion stehenden Marktleistung „elektrische Energie" hervor, sie wird

55) Vergl. II. Kapitel, Abschnitt B: Die Gestehungskosten der elektrischen Energie, vor allem Ziffer 2: Die Kostenstruktur der hydraulisch erzeugten Energie.

zudem noch dadurch unterstrichen, daß die beiden physikalischen Größen der Leistung und der Arbeit als Komponenten des Energietarifs später in der Preispolitik wieder berücksichtigt werden. Sie erfordert für die Kostenrechnung folgerichtig die Aufspaltung in die beiden Kostenträger. Erst dadurch erreichen wir eine saubere Abgrenzung der leistungs- und arbeitsabhängigen Kosten, die in den verschiedenen Organisationsformen der Betriebe (ausschließliches Erzeugungs- oder Verteilwerk) recht ungleich anfallen.

Folgen wir nun dem Weg der Energie von der Erzeugung bis zur Abgabe an den letzten Verbraucher, so stellen wir fest, daß Kosten der betriebswirtschaftlichen Leistungsbereitschaft entsprechend den Phasen des Versorgungsvorganges entstehen. Die Kostenträgerrechnung erhält damit zwingenderweise die Form einer Stufenkalkulation.[56])

In der Kostenstelle „Erzeugung", in welcher sämtliche Kosten dieser Phase (beim Verteilbetrieb zudem die Kosten für den Fremdenergiebezug) erscheinen, darf zwar eine Vermischung der Kosten verschiedener Maschinengruppen geschehen, weil die Abgabe nicht aus einer bestimmten Gruppe und für einen bestimmten Abnehmer erfolgt. Für einen solchen Fall — man denke dabei an Partnerwerke der Allgemeinversorgung zusammen mit den Bundesbahnen (die SBB benötigen einphasigen Wechselstrom mit 16 ⅔ Perioden, wofür andere Maschinen erforderlich sind) — wäre eine kostenstellenmäßige Trennung vorzunehmen.

Die Hauptkostenstelle „Fortleitung" schließt nun alle jene Kosten ein, die im Höchstspannungs- und Mittelspannungsbereich anfallen, mitsamt der Zwischentransformation von beispielsweise 220 auf 10 kV. Für Hochspannungsabonnenten, welche die Energie in 10 kV (Wiederverkäufer, Industrie) beziehen, kann sich die Kostenrechnung daher nurmehr über die Kostenstellen der Phasen I und II (Erzeugung und Fortleitung) erstrecken. Die Kosten der Energieabgabe an diese Abnehmer können nicht einfach der Kostenstelle „Phase IV . . ." entnommen werden, beispielsweise proportional zur Anzahl der in ihrem Betrieb montierten Meßapparate. Theoretisch ist aber eine Schlüsselung verantwortbar, wonach eine Gewichtung der Zähler erfolgt, die bei einem solchen Hochspannungsabonnenten vorhanden sind. Damit berücksichtigen wir gleichzeitig die höheren Kosten der

56) Mross M., Selbstkostenrechnung und Preiskalkulation für elektrische Energie, Hamburg 1952 S. 19.

komplizierteren Meßeinrichtungen, sowie auch diejenigen der einzeln und monatlich zu erstellenden Energierechnungen (gegenüber der zweimonatlichen Rechnungsstellung mit Hilfe der Lochkarten für Detail-Abonnenten). Für den untersuchten Fall eines städtischen EW haben wir einen solchen Gewichtsfaktor von 3 ermittelt.

Die elektrische Arbeit als Kostenträger II wird damit überhaupt nicht berührt. Alle jene Kosten, die offensichtlich keine Abhängigkeit zur abgegebenen Energiemenge, jedoch durchwegs die Merkmale der Betriebsbereitschaft aufweisen, sind daher in vollem Umfange dem Kostenträger I: „Leistungsbereitschaft" anzurechnen. Wir gelangen damit zum gleichen Ergebnis wie Roller, der im Zusammenhang mit der Zurechnung allgemeiner Kosten die folgende Überlegung anstellt:[57]) Trotzdem auch die Beschaffung elektrischer Arbeit Verwaltungskosten verursacht, bezieht sich diese Tätigkeit aber eigentlich darauf, „daß man elektrische Arbeit bekommt, wenn man sie braucht. Man verschafft sich nicht die elektrische Arbeit selbst, sondern man verschafft sich Leistungsbereitschaft. Es handelt sich also im Grunde um dasselbe, wie wenn man Leitungen und Stationen bereitstellt. Die letzteren verursachen Kosten des Betriebskörpers und des Betriebslebens, also Kosten der Leistungsbereitschaft."

Gerade in diesem Zusammenhang zeigen sich noch Unterschiede bei den verschiedenen Betriebstypen:

Beim Produktionsunternehmen fallen praktisch alle Kosten als Bereitschaftskosten an. Beim Verteilwerk vermischen sich diese mit „Leistungskosten" im engeren Sinne, die der Produzent als Entgelt für die höchste in der Rechnungsperiode zur Verfügung gestellte elektrische Leistung erhebt, sozusagen als Fremdleistung. Und endlich werden bei dem im Verbundbetrieb arbeitenden Elektrizitätswerk diese beiden Komponenten des Kostenträgers I gegenseitig völlig durchdrungen.

Analoge Überlegungen sind nun auch bei der Betrachtung der Kostenstellengruppe „Phase III: Verteilung" anzustellen; wir haben darauf verzichtet, sie in den Gedankengang miteinzuschließen, um auf möglichst einfache Weise den innerbetrieblichen Wertefluß zum Kostenträger I darzustellen. Dies soll nun aber keineswegs bedeuten, daß diese Hauptkostenstelle überflüssig wäre und in jener der Fortleitung aufgehen könnte. Die

57) Roller H., aaO., S. 159

Tatsache, daß in diesem Bereich nicht mehr alle Abonnenten — die Hochspannungs-Abonnenten fallen hier bereits weg — zur Tragung der Kosten herangezogen werden können, veranlaßte die Bildung der Stelle „Verteilung".

Damit endet auch die Entstehungsreihe von leistungsabhängigen Kosten. Die nachfolgenden Kosten sind nun vorwiegend von der Anzahl der Energiebezieher abhängig, und es wird sich in späterem Zusammenhang dann die Frage stellen, auf welchem der beiden Kostenträger sie zu sammeln sind.

Vorher bedarf jedoch der „Kostenträger II: Elektrische Arbeit" noch einer Betrachtung. Auch dieser ist hoch- und niedersapnnungsseitig abzugrenzen, sofern das EW die Energie aus beiden Spannungsbereichen an seine Abonnenten abgibt. Der Unterschied zwischen der hochspannungs- und niederspannungsseitigen Abgabe liegt nun aber nicht allein im Anfall der Kapitalkosten all jener Anlagen, die die Phasen III und IV repräsentieren: Normalerweise sind die Eigentumsverhältnisse bei den Hochspannungs-Abnehmern derart geregelt, daß der Abnehmer die für seinen Betrieb benötigten Zuleitungen und Transformatorenstationen auf eigene Rechnung erstellt, betreibt und unterhält. Damit fallen sämtliche Kosten der Installationskontrolle, der Haftpflicht-Versicherung, Erweiterungen und Schutzmaßnahmen etc. ihm zu. Durch die Transformation und in den Leitungen eines jeden Spannungsbereiches treten zudem Verluste auf, weshalb die Summe der beim Letztverbraucher gemessenen Energie nicht mehr so groß ist wie die Gesamtmenge der an die Versorgungsphase II und an Hochspannungs-Abonnenten abgegebenen Energie (Bruttowert). Daher muß der Preis auch von dieser Seite her eine Modifikation erfahren.

Zweifel können beispielsweise bei Unterhaltskosten der Maschinengruppen erwachsen, die ebenso durch den Betrieb als auch durch Stillstand verursacht werden und daher sowohl variabel als auch fix sein können. Als Verteilungsschlüssel kann man in diesem Falle den Belastungsfaktor wählen, d. h. die Zahl der abgegebenen kWh in Beziehung setzen zur möglichen Produktion, oder einfacher — in Anlehnung an Mross[58]) — den Ausnutzungsfaktor: Das Verhältnis der Zahl der Betriebsstunden zur Zahl der Jahresstunden. Wenn also eine Maschinengruppe oder alle zusammen 6000

58) Mross M., aaO., S. 13.

Stunden im Jahr in Betrieb stehen, dann folgt aus dem

$$\text{Ausnutzungsfaktor} \quad \frac{6'000\ \text{h}}{8'760\ \text{h}} = 0{,}685,$$

daß 68,5 % der Unterhaltskosten des hydraulischen Teiles als arbeitsabhängig direkt dem Kostenträger II im Verhältnis der zu jeder Wertigkeit gehörenden Anzahl kWh anzurechnen ist, die restlichen 31,5 % hingegen zu den fixen Bereitschaftskosten.

Schließlich noch eine Betrachtung zu den Kosten des Fremdbezuges von Partnerwerken:

Wenn die einzelnen Gesellschafter ein ihrer finanziellen Beteiligung entsprechendes Energiebezugsrecht besitzen, so sind sie auch verpflichtet, die Kosten dieser Produktion — ebenfalls nach Maßgabe der Beteiligung — zu tragen. Dies veranlaßt die Schaffung einer neuen Kostenstelle: „Beteiligung am Kraftwerk X", oder „Partnerwerk X". Über die Energiebezugsrechte, mit denen im Rahmen des Verbundbetriebes oft gegenseitige Tauschgeschäfte unternommen werden, und über die effektiven Bezüge wird ein Kontokorrent geführt. Die bezogenen Energiemengen werden im BAB zweifellos den Fremdbezügen gleichgestellt und von hier direkt auf die Kostenträger I bzw. II übertragen.

e) *Die Kostenträgerrechnung und ihre Auswertung*

Die Abgrenzung der Anteile verschiedener Abnehmergruppen an den Bereitschaftskosten ist eine der wichtigsten Aufgaben der Kostenrechnung. Die Abnehmerkosten werden — was sich theoretisch durchaus begründen läßt — außerhalb des Meßergebnisses in der Form einer fälschlicherweise oft als „Zählermiete" bezeichneten stets gleichbleibenden Gebühr auf den Kunden abgewälzt. Für die Anrechnung der beiden Kostenträger I und II, „Leistungsbereitschaft" und „elektrische Arbeit", bleibt uns jedoch lediglich eine Messung der abgegebenen Arbeit, wenigstens in den Fällen der meist kleinen Bezüge, denn der Stand der Meßtechnik ist noch nicht so weit, eine auch für diese kleinen Bezieher wirtschaftlich tragbare Leistungsmessung auf breiter Basis durchzuführen. Dies hat zur Folge, daß die beim hydraulischen Produktionswerk praktisch ausschließlich fix anfallenden Bereitschaftskosten auf die Arbeit umgelegt werden müssen. Grundsätzlich stellt sich dieses Problem auch bei thermischen Werken, aber auch beim Verteilbetrieb, nur kommen in diesen beiden letzten Fällen noch die

arbeitsabhängigen Kosten bzw. der Fremdenergiebezug als Sonderkosten hinzu.

Um nun die grundlegende Idee der erwähnten Umlegung darzustellen, gehen wir von einem Modell eines gesamten Versorgungssystems mit zwei Abnehmern aus, welche beide ausschließlich für die höchste Belastung des Werkes und damit auch für die gesamten Bereitstellungskosten verantwortlich sind. Diese stellen wir uns auf einen bestimmten Kalenderzeitabschnitt bezogen vor.[59]) Nimmt der Abnehmer B zum Zeitpunkt der Werkspitze während dieses Kalenderzeitabschnittes z. B. einen Drittel davon in Anspruch, so muß er folgerichtig für die Übernahme eines Drittels der Bereitstellungskosten herangezogen werden. Eisenmenger schreibt, die Bereitstellungskosten seien „der Spitze des Kraftwerkes proportional", und er folgert daraus, „daß die Bereitstellung für die Kundengruppe oder für den einzelnen Kunden offenbar proportional zum Anteil ist, welchen diese Kundengruppe oder der Einzelkunde an der Spitze haben."[60]) Das Werk muß ja diese Leistung allein für ihn zur Verfügung halten.

Dieser Anteil ist nun umzulegen auf die Energiemenge in kWh, die er im gleichen Kalenderzeitabschnitt bezieht, ganz unbekümmert darum, ob er seine an der Spitze verantwortliche Leistung im Verlauf der Zeitperiode nur während der Stunde der Spitze oder während aller vierundzwanzig Stunden konstant bezieht, unbekümmert auch darum, ob dieses Drittel gleichzeitig *seine* Spitze darstellt oder nicht.

Man nennt den betreffenden Anteil des Kunden an der gesamten Werkspitze auch die „Spitzenverantwortlichkeit" und das Verfahren der Anrechnung die „Spitzenanteilmethode". Ihre Problematik wird aus der konsequenten Folgerung ersichtlich, daß ausschließlich außerhalb der Spitze konsumierende Verbraucher die Energie fast gratis erhalten müßten, weil sie ja keine zusätzlichen Kosten verursachen. Dieses Verfahren lehnt sich unseres Erachtens sehr stark an die Grundidee des Grenzkosten-Theorems an und stellt insofern eine verwandte Interpretation für den Tatbestand dar, daß eine zusätzlich angeforderte Menge elektrischer Energie mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die Werkspitze erhöht und damit auch die Kosten der Leistungsbereitschaft.

Indem wir das Modell nunmehr an die Wirklichkeit annähern, ersetzen wir die beiden Abnehmer durch verschiedene Abnehmergruppen, deren Be-

59) Gutenberg E., aaO., S. 432.
60) Eisenmenger H. E., aaO., S. 18.

zugscharakteristik bedingungsgemäß verschieden ist, innerhalb derer jedoch die einzelnen Abnehmer und Anwendungen offensichtlich ähnliche Ver-

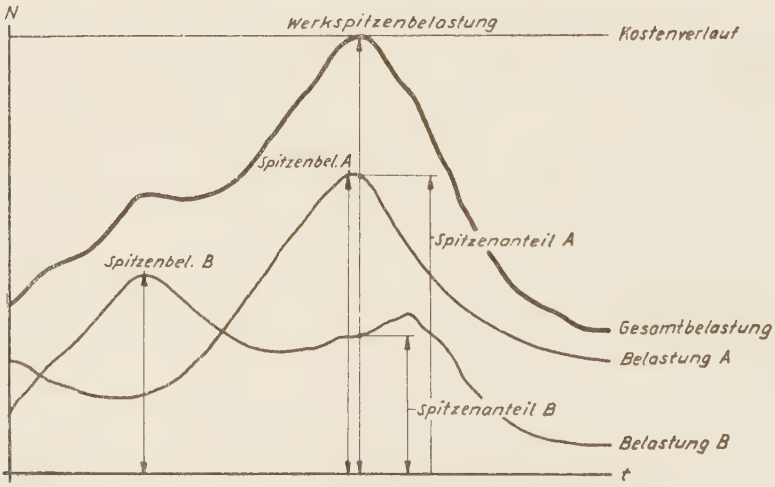

Fig. 4 Spitzenverantwortlichkeit eines Versorgungssystems mit zwei Abnehmergruppen.

brauchsgewohnheiten aufweisen:

— Wiederverkäufer
— Industrielle Abnehmer
— Gewerbliche Abnehmer
— Elektrothermische Anwendungen
— Haushaltabnehmer.

Eine isolierte Messung wird in einem geschlossenen Versorgungsnetz niemals möglich sein, weil die verschiedenen Gruppen ihre Energie von denselben Speisepunkten durch gemeinsame Leitungen beziehen. So kann lediglich eine Berechnung mit Hilfe mathematisch-statistischer Verfahren zu brauchbaren Resultaten führen.[61]) Falls eine rechnerische Ermittlung

61) Vergl. auch:
Morel Ch., Mathematische Statistik und Tarifwesen I, in: Bulletin SEV, 38. Jahrgang/1947, Nr. 6, S. 141;
ferner:
Herbatschek O., Methode zur Ermittlung des Anteils des Haushalts an der Gesamtbelastung des Elektrizitätswerkes, in: Bulletin SEV, 49. Jahrgang/1958, Nr. 8, S. 353;
Ott G., Erhebung, technische und logische Aufbereitung des Merkmals Last, in: Bulletin SEV, 49. Jahrgang/1958, Nr. 16, S. 727;
Strauch H., Methodik zur Ermittlung des Anteils der Haushaltbelastung an der Netzspitze 1954, in: Bulletin SEV, 49. Jahrgang/1958, Nr. 17, S. 815 ff.

des Leistungsanteils einer jeden Abnehmergruppe an der gesamten Werkspitze gelingt, können daraus auch die entsprechenden Anteile an den Bereitschaftskosten abgeleitet werden.

Jedoch auch ohne diesen Schritt, der zwar sehr aufschlußreiche Resultate liefert, kann die Umlegung der anteiligen Bereitschaftskosten auf den Kostenträger II „elektrische Arbeit" durchgeführt werden. In der mehr oder weniger zuverlässigen Anrechnung der Anteile der Bereitschaftskosten liegt die erste erhebliche Unsicherheit zur Ermittlung der Gestehungskosten der an den Abonnenten abgegebenen Energie. In der Abgrenzung der verschiedenartigen Energiebezüge liegt eine weitere Schwierigkeit, die im folgenden Umstand begründet ist: Sofern die Überlegungen im vorhergehenden Abschnitt, die die Verantwortlichkeit von Teilbelastungen an den gesamten Bereitschaftskosten zum Gegenstand hatten, richtig sind, dann müßten die zur Zeit der Werkspitze abgegebenen kWh diesem Anteil entsprechend bewertet werden. Diese Bewertung denken wir uns im folgenden Sinne, wobei wir wieder nur vom Erzeugerwerk ausgehen wollen. Wir rufen in Erinnerung, daß der tatsächliche Kostenverlauf im Kalenderzeitabschnitt „Tag" wegen der praktisch ausschließlichen Fixkostencharakteristik als horizontale Gerade erscheint. Die Kosten oszillieren also nicht mit den Belastungsschwankungen, ganz unbekümmert um die hohe oder niedere abgegebene elektrische Leistung. Dagegen sind die zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedener Leistung bezogenen kWh ungleich zu bewerten, was allein schon grenzkosten-theoretische Überlegungen bestätigen. Für die praktische Auswertung ist es aber völlig sinnlos und zudem meßtechnisch auch nicht möglich, die anfallenden Kosten für die Höhe einer jeden einzelnen Stundenbelastung abzuleiten, woraus sich vierundzwanzig Stundenwerte ergäben: Weil die Verbrauchsmeßapparate im Normalfall nur mit zwei Zählwerken ausgerüstet sind (nur in wenigen Fällen kommen Meßapparate mit drei und vier Zählsystemen zur Anwendung), müssen wir uns auch damit begnügen, nur höchstens drei Wertstufen für die während eines ganzen Tages gelieferte Energie zu bestimmen. Für die Abgrenzung dieser Wertigkeiten gibt es keinen objektiven Parameter; wir müssen versuchen, irgendwelche Kriterien herauszuarbeiten, die eine möglichst kostennahe Abgrenzung schaffen. Die Benützungszeit scheint dafür am ehesten geeignet zu sein, eine willkürliche Festlegung dem tatsächlichen Verlauf der Kosten anzunähern.

Bei der Betrachtung des nachfolgenden Belastungsdiagrammes, aufgenommen im Stadtnetz St. Gallen an einem Winterwerktag, fallen einmal die ausgesprochenen Spitzen am Mittag und am Abend auf, dann aber auch diejenige um ca. 22.00 Uhr. Die Letztere ist jedoch eine künstliche, indem auf diesen Zeitpunkt mittels Fernsteuerung eine große Zahl Heißwasserspeicher in Betrieb gesetzt werden, so daß dieser Energie nicht etwa eine hohe Wertigkeit zugeschrieben werden kann; sie dient nur der Ausfüllung des Belastungstales und damit der Verbesserung des Ausnutzungsgrades.

Wir wollen die Abgrenzung der drei Energiewertigkeiten in der folgenden Weise vornehmen:

Grundlastenergie:

Es ist darunter der Energiekonsum zu verstehen, der aus einer den ganzen Tag hindurch bezogenen, konstanten Leistung (sog. Leistungsband" oder auch „Leistungsrechteck"), also mit einer täglichen Gebrauchsdauer von 24 Stunden, resultiert. Dabei ist in der Leistung N_G = 13000 kW[62]) die künstlich hervorgerufene Spitze[63]) nicht miteinzuschließen.

$$G = \frac{312'000 \text{ kWh}}{13'000 \text{ kW}} = 24 \text{ h/Tag}$$

Spitzenenergie:

Konsum während derjenigen Stunden, in welchen die Leistung über den durchschnittlichen Leistungswert der gewerblichen Arbeitsstunden hinausgeht. Aus dem Konsum von 10000 kWh und der für diesen Bereich maßgebenden Leistung N_S (gemäß Figur 5a und 5b) von 5000 kW folgt eine Gebrauchsdauer G von

$$\frac{10'000 \text{ kWh}}{5'000 \text{ kW}} = 2 \text{ h/Tag},$$

(was einer jährlichen Gebrauchsdauer von 730 h entspricht).

Normalenergie:

Die in den Zwischenzeiten bezogene Energie, die bei einer Leistung N_N von 7000 kW eine Gebrauchsdauer G von

62) Vergl. Figur 5a, Seite 73.
63) Durch Einschaltung von Nachtenergieverbrauchern (Heißwasserspeicher) mittels Fernsteuerungsanlage.

$$\frac{78'000 \text{ kWk}}{7'000 \text{ kW}} = 11 \text{ h/Tag}$$

bzw. ca. 4050 h/Jahr aufweist.

Die Umlegung der Bereitschaftskosten auf die abgegebene Arbeit (= Kostenträger II) erfolgt nach der allgemeinen Formel für alle Energiewertigkeiten (siehe speziell Figur 5b):

spezifische Bereitschaftskosten (pro kWh)

$$k''_{fix} = \frac{100 \cdot K \cdot N}{N_{max} \cdot A_{Jahr}} = \frac{100 \cdot K}{N_{max} \cdot 365} \cdot \frac{1}{G_{Tag}} \quad \text{(DPf/kWh bzw. Rp/kWh)}$$

Es bedeuten:

K	=	gesamte Jahres-Fixkosten
k''_{fix}	=	fixe Kosten je kWh
N_{max}	=	maximal bezogene Leistung
N_S	=	Leistung der Spitzenenergie (Teilleistung)
N_N	=	Leistung der Normalenergie (Teilleistung)
N_G	=	Leistung der Grundlastenergie (Teilleistung)
G	=	Gebrauchsdauer

Setzen wir den konstanten Faktor $\frac{100 \cdot K}{N_{max} \cdot 365} = C$, dann lautet die Gleichung:

$$k''_{fix} = C \cdot \frac{1}{G}$$

Vorteilhafterweise werden für ein Verteilwerk die Wertigkeiten so definiert, daß seine Zeitgrenzen mit den Tarifzeiten des Lieferwerkes zusammenfallen, denn das Lieferwerk hat seinerseits eigene Tarifzeiten, während welcher die Abgabe gesondert gemessen und zu einem differenzierten Arbeitspreis verrechnet wird. Die Kosten der von ihm bezogenen elektrischen Arbeit werden dann, wie schon festgestellt worden ist, als Fremdkosten[64]) behandelt. Es sind direkte Kosten, die aber keine Gemeinkosten tragen.

64) Vgl. Kap. II/B: 3. Die Kostenfunktionen bei der Hydroelektrizität.

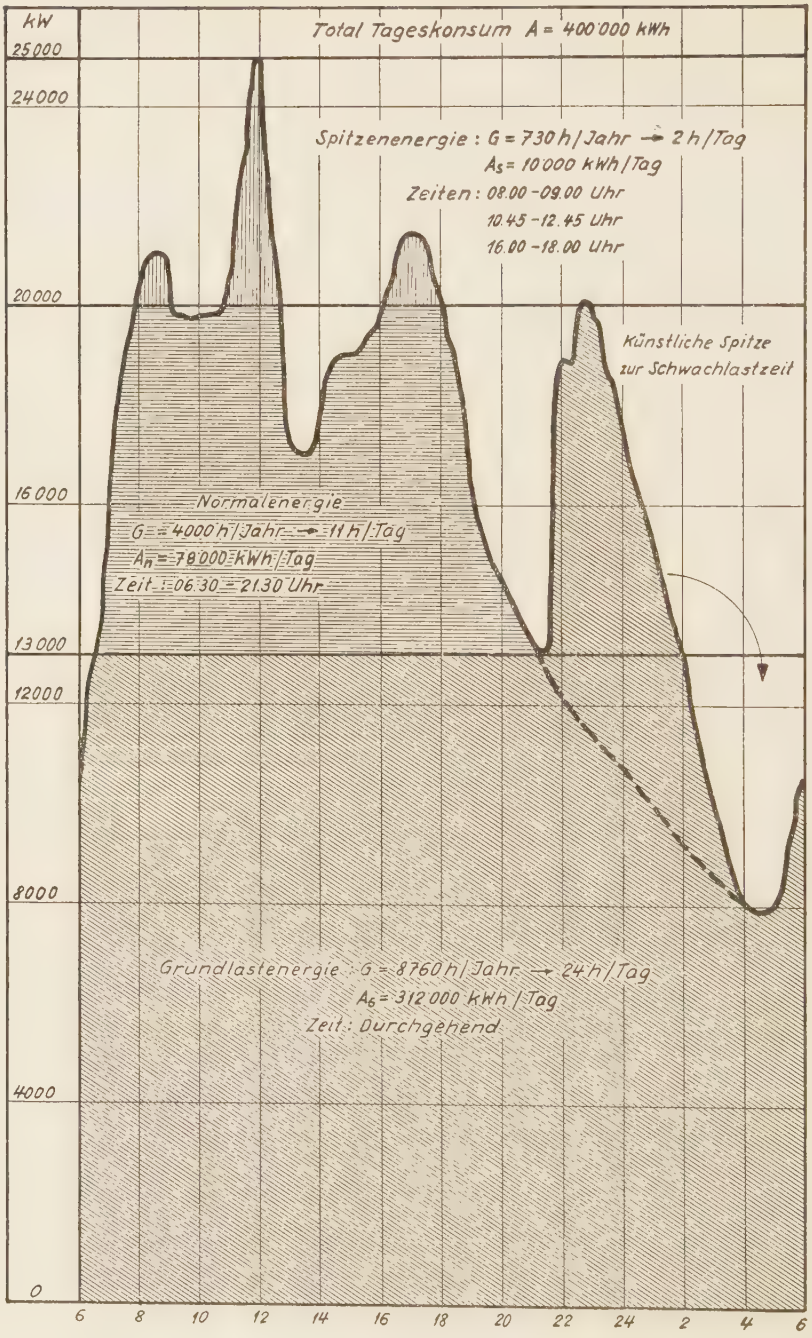

Fig. 5a: Tagesbelastungsdiagramm eines Winter-Werktages mit Abgrenzung der Energiewertigkeiten.

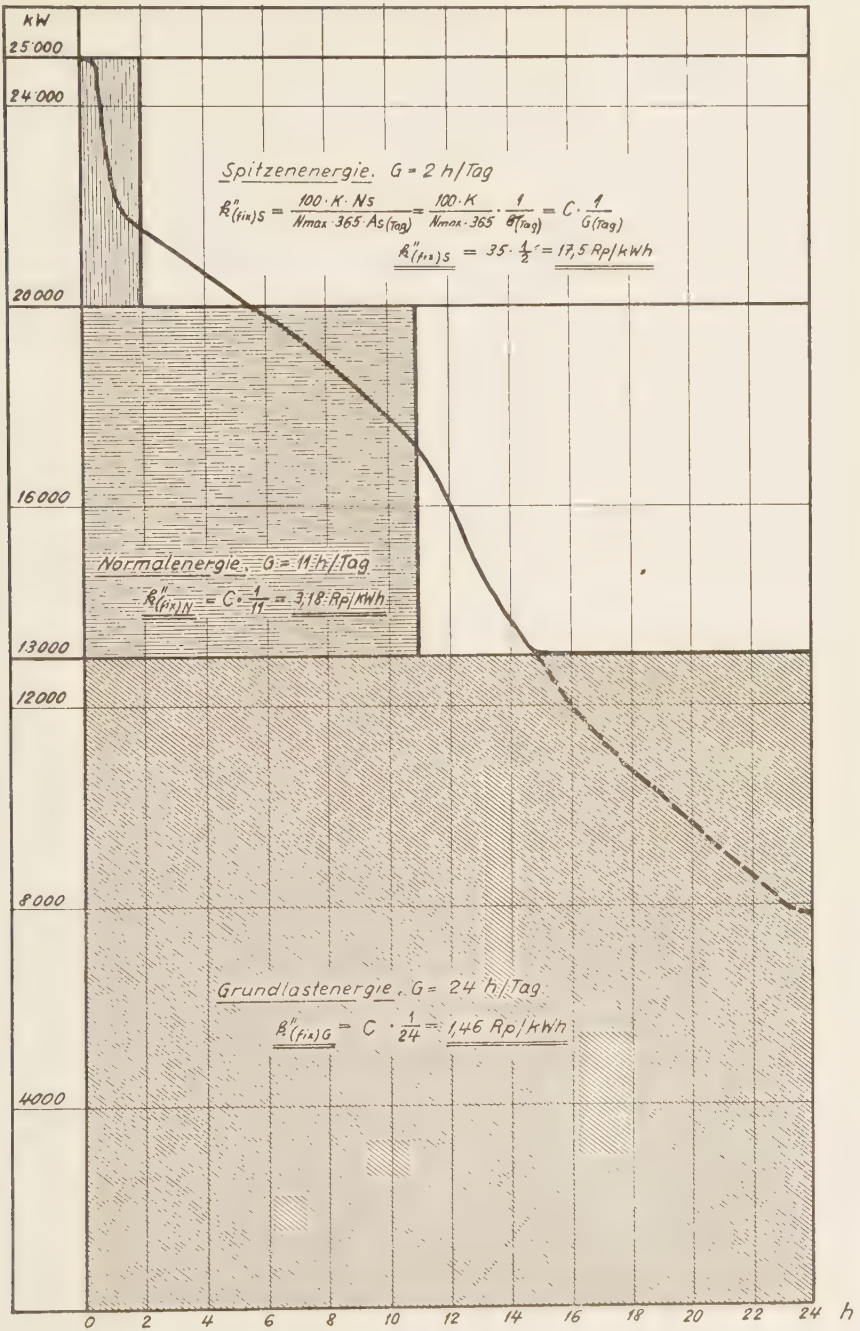

Fig. 5b: Tagesdauerlinie des Belastungsdiagrammes von Fig. 5a mit Bestimmung der Energiewertigkeiten.

Damit erhalten wir jene Energiewertigkeiten, die als Kostenträger II „elektrische Arbeit" im BAB getrennt erscheinen müssen, um brauchbare Ergebnisse für die Tarifgestaltung geben zu können.

Eine weitere Aufspaltung ergibt sich aus der grundlegenden Verschiedenheit der Charakteristik von Winter- und Sommerbelastung. Die anteilige Zurechnung der jährlichen Bereitschaftskosten denken wir uns (für gleich lange Perioden, z. B. für das energiewirtschaftliche Halbjahr) im Verhältnis der gemessenen Höchstleistungen. Die fixen Bereitstellungskosten sind mithin auf sechs Energiewertigkeiten des Kostenträgers II umzulegen, wobei die Schlüsselung des Winter- und Sommeranteils sehr einfach ist und die Ermittlung des Konsums je einer Wertigkeit jährlich an zwei Stichtagen mit dem maximalen Bezug entweder mit einem Wirkverbrauchszähler mit drei Meßsystemen oder durch Planimetrierung des Leistungsdiagrammes erfolgt. Die auf diese Tagesstunden verschiedener Wertigkeit entfallenden Bereitschaftskosten werden nun auf die Anzahl der dann abgegebenen kWh aufgeteilt, so daß darauf ein nach der Bezugszeit differenzierter Gestehungspreis der kWh zustande kommt (Figur 5 a und Figur 5 b).

f) *Selbstkostenrechnung und Tarifgestaltung*

Wenn der Kostenrechnung nach dem oben dargestellten BAB auch Mängel anhaften, die insbesondre aus der Umlegung der fixen Bereitschaftskosten auf den Kostenträger hervorgehen, so vermag sie doch schon enorm aufschlußreiche Aussagen über die Kostenstruktur, die Höhe der Kosten in den einzelnen Kostenstellen etc. zu geben. Nur so kommt der Tarifbearbeiter des EW in die Lage, die Differenzierungen im Energiepreis zu begründen. Dabei interessieren nicht mehr die Kosten für die Abgabe elektrischen Stroms nach Verwendungszweck, die Kostenrechnung vermag auch keine Aussagen mehr zu machen über die Wertschätzung durch den Kunden, die dem EW erhöhte Einnahmen aus dem Detail-Energiegeschäft dank höherer Zahlungsbereitwilligkeit für gewisse Anwendungen sichert. Dagegen sind damit Möglichkeiten gegeben, die Kosten der abgegebenen Arbeitsmenge und der Leistung für die verschiedenen Wertigkeiten der Tages- und Jahreszeit zu ermitteln. Sie erst hilft dem verantwortlichen Bearbeiter, Richtlinien über die einzuschlagende Tarifpolitik zu geben, indem er den Tarif über die abonnierte, die angeschlossene oder die tat-

sächlich bezogene Leistungseinheit und die dazu gehörende Arbeitseinheit festzulegen imstande ist, und zwar unter Berücksichtigung der Spannungsstufe und des Zeitpunktes der Abgabe. Eine weitergehende zeitliche Differenzierung erübrigt sich insofern, als ja auch nur zwei Tarifzeiten für die abzugebende Energie bestehen.

Ebenso sind die Zählergebühren in Beziehung zu den Ergebnissen des BAB zu setzen.

Diese hauptsächliche Zweckbestimmung des BAB, der Tarifabteilung eines EW als unentbehrliches Instrument zu dienen, möchten wir aber noch erweitern und vorschlagen, auf der Grundlage eines allgemein in der Elektrowirtschaft einzuführenden Kontenrahmens (analog dem „Kontenrahmen für Versorgungsunternehmungen" in Deutschland) einen zwischenbetrieblichen Vergleich von Kostenstellen (bzw. daraus abzuleitender Kennzahlen) unter den gleichen Betriebstypen durchzuführen. Vielleicht können mancherorts Rationalisierungsmaßnahmen sorgfältig auf ihre Auswirkung hin geprüft werden, wenn man wüßte, „was andere tun". Gleichzeitig sind damit erst die Voraussetzungen dafür geschaffen, die Kostengebarung im innerbetrieblichen Bereich zu überwachen.

Die Reihenfolge der Phasen des Versorgungsvorganges, die im BAB wieder in den Kostenstellen erscheint, ist endlich dafür verantwortlich, daß die Energie an verschiedenen technisch und betriebswirtschaftlich nicht gleichwertigen Stellen des gesamten Anlagekomplexes verkauft wird, so daß die Gestehungskosten an diesen Stellen demnach auch verschieden sein müssen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere an Abgabe in Hoch- und Niederspannung zu denken. Um nun die Kosten in den einzelnen Versorgungsphasen festzustellen, muß an Hand des vorgeschlagenen BAB die Stufendivisionskalkulation angewendet werden.[65]) Dabei werden so viele Stufen erforderlich, als Abgabebereiche für die Energie auftreten: In den weitaus meisten Fällen werden deren zwei genügen, weil als solche Abgabepunkte lediglich das Hochspannungsnetz oder das Niederspannungs-Verteilnetz in Frage kommt, womit die von Mross vorgeschlagene vierstufige Kalkulation in eine zweistufige vereinfacht werden kann (siehe Tabelle VII, Seite 56).

65) Mross M., aaO., S. 19.

Tabelle VII: *Kalkulations-Schema für elektrische Energie laut BAB*

	Leistung kW	Arbeit kWh	Kostenträger I Leistungsbereitschaft Fr.	Kostenträger II elektrische Arbeit Fr.
1. Kosten der Versorgungsphase I	24 000	125 000 000	3 625 000	50 000
2. Kosten der Versorgungsphase II			520 000	
3. Total			4 145 000	50 000
4. Energieverluste 2%	480	2 500 000		
5. Energie loko Trafo	23 520	122 500 000		
6. Kosten je Einheit ab HSp			176,2 Fr./kW	0,0408 Rp./kWh
7. :/: Abgabe an HSp-Abonnenten		15 000 000	94 000	6 000
8. Energieabgabe an NSp-Verteilnetz	23 520	107 500 000	4 051 000	44 000
9. Kosten der Versorgungsphase III			1 450 000	
10. Kosten der Versorgungsphase IV			650 000	
11. Total-Kosten der Phasen I—IV exkl. HSp-Abgabe			6 151 000	44 000
12. Energieverluste 4%	940	4 300 000		
13. Total-Abgabe NSp laut Verkaufsstatistik	22 580	103 200 000	6 151 000	44 000
14. Kosten je Einheit ab NSp			272,4 Fr./kW	0,0426 Rp./kWh

ergibt bei einer Benützungszeit B $\frac{\text{gesamte Abgabe kWh}}{\text{max. abgegebene Leistung kW}} = 5\,500$ h/Jahr

einen durchschnittlichen Gestehungspreis von $\frac{27240 \text{ Rp./kW}}{5500 \text{ h}} + 0{,}0426 \text{ Rp./kWh} = \underline{4{,}995 \text{ Rp./kWh}}$

D. ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG

Seit dem Bestehen einer Elektrizitätswirtschaft war ihre Preisbildung mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, die im allgemeinen in den anderen Wirtschaftszweigen nicht oder nicht in dem Maße vorliegen.

Diese Schwierigkeiten sind auf zwei Umstände zurückzuführen:

— auf die Natur des „Produktes" elektrische Energie, wobei die physikalisch in engem funktionalem Zusammenhang stehenden Begriffe „Leistung" und „Arbeit" bei der betriebswirtschaftlichen Beurteilung isoliert zu behandeln sind. Der Kostenlehre wird es nicht gelingen, die Kosten der Leistungsbereitschaft, die der einzelne Abonnent mit seinen Konsumgewohnheiten verursacht, genau zu bestimmen, weil die Ungleichheiten in diesen Gewohnheiten meßtechnisch nicht erfaßt werden können. Sowohl die Grenzkosten als auch die Durchschnittskosten müßten einen „kostenechten" Tarif ergeben, die Erfaßbarkeit der durch den einzelnen Bezug verursachten Bereitschaftskosten ist jedoch in der Praxis problematisch;

— auf das Fehlen einzelner preisbildender Faktoren im Energiemarkt. In der Elektrizitätswirtschaft spielt der eine freie Marktwirtschaft kennzeichnende Konkurrenzmechanismus nicht. Die Stellung des EW ist derjenigen eines Monopolisten in vielen (aber nicht in allen) Beziehungen ähnlich, weshalb es innerhalb einzelner Teilmärkte (unter denen eine Kommunikation ausgeschlossen sein muß) die Preise nach der Wert- und Nutzenschätzung festlegen kann.

Die Lösung der Preisfrage nach diesen beiden Gesichtspunkten erfolgt dann immer einseitig aus der Nachfrage- oder aus der Angebotssituation, „während es bisher noch nicht befriedigend gelungen ist, Verfahren zu entwickeln, die die tatsächlich immer gegebenen Wechselwirkungen zwischen Angebot und Nachfrage berücksichtigen."[66])

66) Wessels, aaO., S. 15.

III. DIE TARIFSYSTEME IN DER PRAXIS

A. WESEN UND AUFGABEN DER TARIFE

Ein Tarif in seiner Gesamtheit ist ein Schema, nach welchem bestimmte Lieferungen, Leistungen, Abgaben etc. berechnet werden.[1]) Dabei schließt sein Begriff die Idee eines dauernden Güterstromes ein und nicht den Preis eines abzustoßenden Vorrates zufällig vorhandener Güter.[2])

Die Eigenart, daß einem EW als Lieferanten eine große Anzahl von Konsumenten gegenübersteht, macht es unmöglich, die Kosten für jedes Bezugsverhältnis zu ermitteln, denn eine Ermittlung der von jedem Einzelnen verursachten leistungsabhängigen Kosten[3]) ist praktisch ausgeschlossen. Wie wollte man schon die einzelnen Abnehmer nach ihrer Entfernung vom gemeinsamen Speisepunkt individuell behandeln? Es werden daher Abonnentengruppen mit ähnlichem „Belastungscharakter" und gleichen Konsumgewohnheiten gebildet, die der Tarifgestaltung zugrunde zu legen sind. Dabei erhält der mittlere Gruppenpreis den Charakter eines Sammeltarifes, der die Streuungen der Einzelbezügerpreise auffangen soll. Ohne dem Schlußkapitel über die Strompreispolitik vorgreifen zu wollen, erkennen wir nunmehr die Bedeutung, die einer richtigen Bildung der Kategorien zukommt. Diese wird uns besonders klar, wenn wir der zu liefernden Energie vorerst drei Stufen von Wertigkeiten zuordnen:

— *Pflichtenergie,* die während des ganzen Jahres zu jeder beliebigen Zeit nach Bedarf geleistet werden muß;

— *zeitlich begrenzte Energie,* die wohl regelmäßig, aber nur zu den Zeiten, in denen eine große Leistungsreserve vorhanden ist (Nacht, Wochenende, Sommer), zum Bezuge freigegeben werden kann;

— *fakultative Energie,* deren Lieferung das Produktionsunternehmen, nicht der Konsument, bestimmt (Kesselenergie).

(Die von Girtanner[4]) verwendete Terminologie von „Überschuß- und Abfallenergie" scheint uns für die heutige Zeit ungerechtfertigt zu sein, weil keine einzige kWh als Überschuß oder sogar als Abfall taxiert werden

1) Mross M., aaO., S. 53.
2) Boiteux M., Die französischen Arbeiten über die Strompreisbildung nach Grenzkosten, in: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 30.
3) Vergleiche: Kapitel II.
4) Girtanner M. F., Elektrizitätstarife in der Schweiz, deren Grundlagen, Aufbau und technische Hilfsmittel, Separatdruck aus der Technischen Rundschau, 1957, S. 1.

kann.) Aus dieser groben, aber charakterisierenden Unterteilung wird uns auch die unterschiedliche Beteiligung der einzelnen Bezügergruppen an den Kosten klar und damit auch die Notwendigkeit verschiedener Tarife.

B. DIE GRUNDTYPEN DER TARIFSYSTEME

Wir wollen, wegen der nebensächlichen Bedeutung einer diesbezüglichen Schilderung, in dieser Arbeit darauf verzichten, uns über die ein halbes Jahrhundert alte Entwicklungsgeschichte des Tarifes zu orientieren. Luicke hat dies in einer ausführlichen Studie getan.[5]) Es sind im großen und ganzen grundlegende Formen, die heute sowohl in der Schweiz wie in Deutschland als auch anderswo zum überwiegenden Teil angewendet werden.

1. *Der Pauschaltarif*

a) *Prinzip und Form*

In den Anfängen der Elektrizitätsversorgung hatte der Pauschaltarif deshalb eine hohe Bedeutung, weil die Industrie noch nicht in der Lage war, ein Meßinstrument herzustellen, welches finanziell tragbar war und zudem keinen unverhältnismäßig hohen Energie-Eigenverbrauch verzeichnete. Daher erhoben die Elektrizitätswerke als Entgelt für die gelieferte Energie lediglich einen Pauschalbetrag nach Maßgabe z. B. der dem Abonnenten zur Verfügung gestellten installierten Leistung, so daß die konsumierte Arbeitsmenge rechnungsmäßig nicht in Erscheinung trat. Ein so aufgebauter Tarif ist daher ein reiner Leistungstarif. Bei kostenmäßiger Überlegungsweise kommt ihm insoweit eine Bedeutung zu, als er bei der hydraulischen Energieerzeugung wohl am ehesten der Fixkostenstruktur Rechnung trägt. Daher wirken sich bei einem solchen Tarif die Veränderungen im Energiekonsum auf die Jahresenergierechnung nicht aus. Noch weiter ist ein EW von Monticello N. Y. gegangen, das jeden Abnehmer derselben Klasse, z. B. jede Haushaltung, mit demselben Betrag belastete, unbekümmert um kWh- oder um kW-Bezug. Dieser Tarif verlangt also eine Kundengebühr, in welcher alle andern Kosten eingeschlossen sein sollen. Man hat dabei angenommen, und zwar nicht mit Unrecht, daß der Kostenunterschied zwischen den einzelnen Abnehmern nicht so groß sei und man daher einen Durchschnittspreis für alle Abnehmer festlegen könne.[6])[7])

5) Luicke P. E., aaO., Kapitel B, Abschnitt 1—8, S. 48 bis 134.
6) Siegel G./Nissel H., Die Elektrizitätstarife, 3. Auflage, Berlin 1935, S. 74.
7) Vgl. auch: Dévantéry P., Les prix de l'électricité, Lausanne 1950, S. 121.

b) *Tarifkalkulatorische Überlegungen*

Wenn ein Werk den Gleichzeitigkeitsfaktor ψ seiner Abnehmerkategorien (auf Grund mathematisch-statistischer Berechnungen), ferner die Gestehungskosten der zur Verfügung gestellten Leistungseinheit kennt, dann stellen sich die Jahreskosten K (für ein Verteilwerk) auf:

$$K = (K_N \cdot N \cdot \psi) + A \cdot K_A$$

Der Tarif jedoch erfaßt in einem einzigen Glied (dessen Parameter die Leistung ist) auch die arbeitsabhängigen Kosten, so daß für das EW die folgenden spezifischen Kosten eines Pauschalabonnenten entstehen:

$$K' = \frac{(K_N \cdot \psi \cdot N) + K_A \cdot A}{N} = \psi \cdot K + \frac{K_A \cdot A}{N}$$

Es bedeuten:

- K = Energiekosten des Abonnenten pro Jahr
- K' = spezifische Gesamtkosten pro Leistungseinheit des Anschlußwertes Fr./kW, DM/kW
- K_N = reine Leistungskosten Fr./kW, DM/kW
- N = Anschlußwert kW
- N' = tarifpflichtige Leistung $(N \cdot \psi)$ kW
- ψ = Gleichzeitigkeitsfaktor
- K_A = reine arbeitsabhängige Kosten Rp./kWh, Dpf./kWh
- A = elektrische Arbeit in kWh

Mit der elektrischen Leistung der angeschlossenen Verbrauchsapparate ist jedoch erst *ein* kalkulatorischer Ausgangspunkt gegeben; eine Beziehung zur konsumierten Energiemenge schafft erst die Betrachtung der mutmaßlichen Gebrauchsdauer G

$$\frac{\text{elektrische Arbeit}}{\text{Leistung}} = \frac{\text{kWh}}{\text{kW}}$$

die je nach Verwendungszweck und der voraussichtlichen zeitlichen Beanspruchung der betreffenden Elektrogeräte eine bestimmte Größenordnung einnimmt. Dabei können von Werk zu Werk, von Abonnent zu Abonnent derart starke Schwankungen auftreten, daß sich im besten Falle nur Richt-

linien angeben lassen. So kann die Gebrauchsdauer G z. B. eines kleingewerblichen Motors einen Wert von 400 bis 1000 Stunden pro Jahr aufweisen, was sich dann auf die Energiekosten pro kWh folgendermaßen auswirkt:

$$K = \frac{(K_N \cdot \psi \cdot N)}{G} + K_A$$

$G \geqq 400 \leqq 1'000$ h

$G_{mittel} = 700$ h

Fehlergrenze $\pm$ 300 h

dann kann K jeden Wert innerhalb des Bereiches

$$\frac{K_N \cdot \psi \cdot N}{400} + K_A \quad \ldots \quad \frac{K_N \cdot \psi \cdot N}{1000} + K_A$$

einnehmen.

Die Auswirkungen auf den Preis je kWh sind somit von der effektiv verbrauchten (nicht von der rechnerisch als Mittelwert festgestellten) Energiemenge abhängig, die bei gegebener Leistung ihrerseits eine Funktion der Gebrauchsdauer ist. Die Schätzung des mutmaßlichen Mittelwertes kann u. U. beträchtlich neben den Durchschnittspreis treffen; auf jeden Fall sind erfahrungsgemäß große Streuungen als sicher anzunehmen.

c) *Absatzpolitische Bedeutung des Pauschaltarifes*

Bei allgemeiner Anwendung des Pauschaltarifes in den Anfängen der Elektrizitätsversorgung auf breiter Basis haben die fehlerhaften Schätzungen der wirklichen Gebrauchsdauer zu schweren Verlusten geführt, obwohl dadurch dem EW kostspielige Apparate zur Messung und teure Verrichtungen der Kontrolle, Ablesung und teilweise der Verrechnung erspart blieben. Die Streuungen um einen Mittelwert waren sehr groß, die Zahl der Fälle zu klein, um die auftretenden Preisunterschiede einem eindeutig häufigsten Wert zustreben zu lassen. Die andere Möglichkeit, die Preise einfach sehr hoch zu setzen, verhinderte dagegen eine nutzbringende Anwendung der Energie durch den Abonnenten.[8])

8) Siegel G./Nissel H., aaO., S. 118.

2. *Der Arbeitstarif*

a) *Prinzip und allgemeine Form*

Der Arbeitstarif beruht auf der einfachen Verrechnung des durch den Zähler ermittelten Bezuges elektrischer Arbeit in kWh während einer gewissen Zeitspanne und entspricht damit durchaus dem Kaufempfinden des Konsumenten, d. h. seiner Gewohnheit, eine gekaufte Ware nach der Menge zu bezahlen. Auch für den Lieferanten ist sein einfacher Aufbau scheinbar vorteilhaft, insbesondere im Hinblick auf die bei den Gestehungskosten erläuterten abnehmerabhängigen Kosten. In Wirklichkeit aber ist dieser Tarif weder für den Konsumenten noch für den Lieferanten vorteilhaft: Die Konsumenten mit großem Verbrauch, insbesondere mit großer Gebrauchsdauer, sind im Vergleich zu den gelegentlichen Beziehern benachteiligt, und für den Lieferanten resultiert — als Folge der Kumulierung von Leistungs-, Arbeits- und Bezieherkosten eines Abonnenten mit kleinem Bezug — eine unzulängliche Kostendeckung.[9]) Bei einem bestimmten Energiekonsum von X kWh ist die Jahresenergierechnung K' des Abonnenten gleich hoch wie die Gestehungskosten des EW: Die Gestehungskosten bei der Menge X sind die Kosten, die mit dem Anschluß des Abonnenten an das Verteilnetz *und* mit der Erzeugung der mittleren, von der Verbrauchergruppe konsumierten Menge verbunden sind. Jeder den Wert X überschreitende Konsum wird (weil Grenzerlös größer als Grenzkosten) dem EW einen Gewinn einbringen; jeder Konsument mit einem Energiebezug von weniger als X kWh bedeutet aber für das Werk einen Verlustkunden (siehe Figur 6).

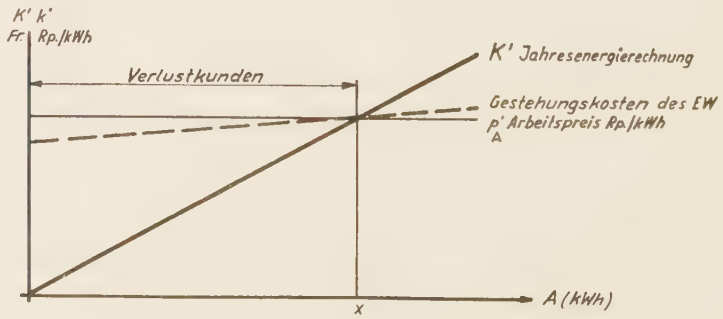

Fig. 6 Eigenschaften des einfachen Zählertarifes

9) Girtanner M. F., aaO., S. 20.

b) *Tarifkalkulatorische Überlegungen*

Die Tarifkalkulation setzt voraus, daß die Menge X bekannt sei. Sie wird statistisch ermittelt und stellt den häufigsten Wert des Energieverbrauchs (in der Zeiteinheit, z. B. Jahr) der betrachteten Abonnentengruppe mit gleichen Konsumgewohnheiten dar. Daraus leitet sich der Arbeits- oder Kilowattstundenpreis P_A (in Rp./kWh, Dpf./kWh) durch einfache Division

$$\frac{\text{Gestehungskosten bei der Menge X}}{X}$$

ab. Da der Jahresrechnungsbetrag K' sich aus der Beziehung

$$K' = \frac{P_A \cdot A}{100} \quad \text{(Fr., DM)}$$

ergibt, müssen in P_A die dem Werk entstehenden Kosten für die Leistungsbeanspruchung und den Kundendienst (zusammen also die Leistungsbereitschaftskosten) mit enthalten sein, weshalb alle Abonnenten mit einem Konsum $A \leqq X$ kWh Verlustkunden sind, solange

$$K_N \cdot N' \geq P_A \cdot A \text{ ist bzw. } \frac{K_N}{G} \geq P_A \qquad [10]$$

Die gesamten Gestehungskosten einer Arbeitseinheit k' berechnen sich dann zu

$$k' = \frac{K_N \cdot N'}{G \cdot 100} + K_A \qquad \text{(Rp/kWh. Dpf/kWh).}$$

Diese gesamten Gestehungskosten fallen nur schwach, wenn die mittlere Bezugsmenge sinkt, und steigen nur schwach, wenn die mittlere Bezugsmenge steigt.

In Wirklichkeit kann G trotz der vorhin zur Bedingung gestellten ähnlichen Bezugsgewohnheit sehr stark variieren. Aus der algebraischen Ableitung geht hervor, daß die fixen Bereitschaftskosten als solche unsichtbar bleiben, denn sie werden auf dem Wege der Umlegung auf die kWh Bestandteil des einheitlichen Arbeitspreises.[11])

10) Symbole vergleiche S. 60.
11) Mross M., aaO., S. 62.

Nach der mathematisch-statistischen Ermittlung des Leistungsanteiles jeder Abnehmergruppe an der Werkspitze,[12]) die die Schwierigkeit und gleichzeitig auch die Problematik der gesamten Kalkulation darstellt, sieht die Kalkulation höchst einfach aus:

Arbeitskosten laut BAB Kostenträger II (gewichteter Durchschnittspreis von Winter- und Sommerenergie, Hoch- und Niedertarif)	.....	Fr.
Leistungsabhängige Kosten laut BAB Kostenträger I (inkl. abnehmerabhängige Kosten	.....	Fr.
total	.....	Fr
dividiert durch Anzahl kWh	=	Rp./kWh.

c) *Absatzpolitische Bedeutung des Arbeitstarifes*

„Bei sehr weitgehender Abweichung von der Charakteristik der Gestehungskosten erscheint der kWh-Tarif ... am wenigsten dazu geeignet, den Strompreis in einem richtigen Verhältnis zu den Gestehungskosten zu halten. Er wird nur über einen ganz kleinen Benützungsdauerbereich an die Kosten anpassungsfähig sein, darüber hinaus zu erhöhten, darunter aber zu Strompreisen zu führen, welche die Kosten nicht hereinbringen, wenn man den Tarif nicht von vorneherein so überhöht, daß er auch bei geringerer Ausnutzung der Anlagen die Deckung der aufgewendeten Kosten sichert.“[13])

Ein Vergleich der Kurven der Selbstkosten (im Verteilwerk) und des einfachen Zählertarifs weist die Tatsache nach, daß eine Anzahl Abonnenten sogenannte Verlustkunden sind, indem die aus ihrem Energiebezug resultierenden Einnahmen ihren Anteil an den Selbstkosten nicht decken.[14]) Minimalgarantien zur Vermeidung solcher Verluste sind sehr unbeliebt, weil der Abonnent ihre kostenmäßige Begründung nicht kennt, zudem verursachen sie erfahrungsgemäß im Abrechnungsdienst sowohl bei Hand- wie auch bei Lochkartenverrechnung erhebliche Mehrarbeit.

Bei einer gleichartigen Tarifgestaltung für alle Energiebezüge (eine allerdings willkürliche gedankliche Konstruktion) entsteht für das Unterneh-

12) Vgl. auch: Herbatschek O., Ott G. und Strauch H., aaO. (Fußnote 61 des II. Kapitels, S. 48.
13) Musil L., aaO., S. 262.
14) Bericht 2 der UK II, S. 6.

men die bedeutende Schwierigkeit, ihre fast ausschließlich fixen Kosten mittels einem derart nur verbrauchsabhängigen Preis zu decken, zumal der Verbrauch einer Folge konjunktureller und hydrographischer Fluktuationen unterworfen sein kann.

3. *Der Grundpreis- oder Zweigliedtarif*

a) *Prinzip und allgemeine Form*

Aus dem Bedürfnis heraus, dem EW einen bestimmten Erlös zu sichern und gleichzeitig bei der Tarifgestaltung auch der Intensität und dem Umfang des Energiebezuges Rechnung zu tragen, hat sich eine Kombination des an sich veralteten Pauschaltarifs nach Maßgabe der benötigten Leistung und dem oben erläuterten Arbeitstarif herausgebildet. Durch seine binomische Struktur kommt er der Kostencharakteristik schon sehr nahe, je nachdem auf der einen Seite die Relationen zwischen der Konstanten und der variablen Größe gewählt werden, und auf der andern Seite der Kostenverlauf durch die Produktionsweise (Eigenerzeugung oder Fremdbezug) gegeben ist. Dadurch nähert sich der Tarif der Kostenstruktur. Allerdings kann man aus praktischen Erwägungen nicht alle Elemente der Gestehungskosten in den Tarif einbauen: Ein kleiner Fehler wird sich beispielsweise ergeben durch die Verschmelzung der Abgabe (Kunden-) und der Leistungskosten. Jedoch (um schon pedantisch zu sein) kann die sogenannte Zählermiete u. U. eine Korrektur für die Kundenkosten herbeiführen. Es sind dieser jedoch noch weitere Funktionen als bloß die der „Miete" für die Meßinstrumente vorbehalten, so daß sie wohl besser als Zähler-) Unterhaltsgebühr bezeichnet würde, was jedoch in der Praxis unbedeutend ist. Der Grundsatz der exakten Kostenüberwälzung ist ohnehin nicht durchführbar, da sonst im Falle der hydraulischen Energieproduktion der Preis praktisch nur in der leistungsabhängigen Komponente (also als Pauschaltarif) sich ausdrücken dürfte. Gleichwohl ist der Zweigliedtarif in seinem Aufbau als der vollendetste Tarif für die breite Anwendung anzuerkennen, indem er den Eigenheiten der einzelnen Abnehmerkategorien individuell angepaßt werden kann. Die verschiedensten Bezugsgrößen liegen der Grundgebühr zugrunde, sei es die gemessene Maximale oder die Anschlußleistung eines Verbrauchsapparates, sei es (in Deutschland sehr verbreitet) die bebaute Nutzfläche beim Landwirt-

schaftstarif oder beim heute üblichen Haushalt-Einheitstarif die Zahl der Zimmer. Das heikle Problem dürfte damit darin liegen, die erwähnte Bezugsgröße zu bestimmen und den entsprechenden Wertansatz festzulegen, so daß dabei eine vernünftige Relation zur proportionalen Komponente entsteht. Dieses Verhältnis sollte einerseits den Gestehungskosten des Werkes und andererseits den Wertschätzungen des Konsumenten Rechnung tragen.

In der Praxis der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft findet man die vielfältigsten Lösungen. Sie sind von Werk zu Werk verschieden. Im Falle der thermischen Erzeugung ließen sich die relativen Anteile der Konstanten P_N zu P_A kostenecht ansetzen, indem die variable Größe P_A : A (DM) etwa 25—30% des gesamten Energiepreises betragen sollte.

In der Praxis lehnt sich jedoch auch im Falle der hydraulisch erzeugten Elektrizität der Zweigliedtarif einem absatzorientierten Verhältnis der beiden Komponenten an, indem die Leistungskomponente — entgegen dem Verhältnis der Kostenbestandteile — nur 30—50% des gesamten Energiepreises beträgt.

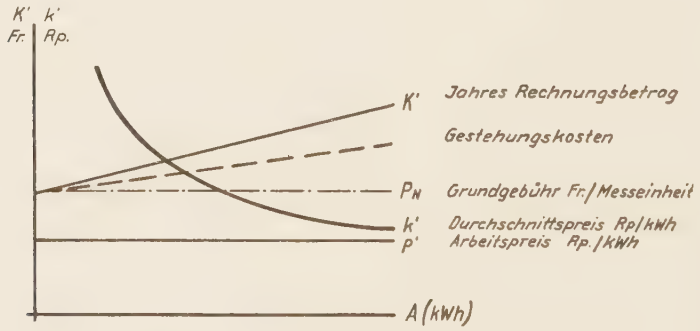

Fig. 7 Eigenschaften des Zweigliedtarifes

b) *Tarifkalkulatorische Überlegungen*

Mit den gleichen Symbolen wie oben hat der Zweigliedtarif folgende Charakteristik:

$$K' = \frac{P_A \cdot A}{100} + P_N \cdot N' \quad \text{(Fr./Jahr, DM/Jahr)}$$

Der spezifische Energiepreis beträgt somit

$$k' = \frac{K'}{A} = P_A + \frac{P_N \cdot 100}{G} \quad \text{(Rp./kWh, Dpf./kWh)}$$

Wie aus den nachfolgenden Überlegungen zur absatzpolitischen Bedeutung dieses Tarifes noch deutlicher hervorgehen wird, brauchen sich die Preise der einzelnen Komponenten „Leistung" und „Arbeit" nicht nach den von diesen verursachten Kosten zu richten. Es ist daher üblich, in der Hydro-Elektrizitätswirtschaft sogar unumgänglich notwendig, einen Teil der Kosten der Leistungsbereitschaft auf den Arbeitspreis zu verlagern.[15])

Der Leistungspreis steht mit den Leistungskosten in der folgenden Beziehung:

$$P_N = K_N - n'$$

P_N = Preis pro kW der bezogenen elektrischen Leistung
K_N = Kosten pro kW
n' = Verlust pro Leistungseinheit

entsprechend Arbeitspreis mit den Arbeitskosten

$$P_A = K_A + a'$$

P_A = Preis pro kWh elektrischer Arbeit
K_A = Kosten pro kWh
a' = Gewinn pro Arbeitseinheit

Von der vereinfachenden Voraussetzung ausgehend, daß der Durchschnittspreis P identisch sei mit den Durchschnittskosten, ist die Gleichung

$$a'G = n'$$

abzuleiten, wobei jeder Gebrauchsdauer G ein besonderes Wertepaar a' und n' zuzuordnen ist.[16]) Dabei wird sich in der Praxis wiederum die

15) Vgl. auch: Kapitel II, Abschnitt C, 3 e: Die Kostenträgerrechnung und ihre Auswertung, S. 46 ff.
16) Starauschek K., Blindleistung und Blindarbeit, Frankfurt a. M. 1954, S. 13.

Forderung stellen, für G einen Wert einzusetzen, der den Konsumgewohnheiten einer zu tarifierenden Kundenkategorie am ehesten entspricht: Man wird also den häufigsten G-Wert wählen, dem Starauschek richtigerweise die Bezeichnung „Wendepunkt in der Kostenverformung" gegeben hat.[17]) Die Richtigkeit dieses Ausdruckes liegt in der mathematischen Ableitung, daß der Abonnent bei Abweichungen der effektiven G-Werte vom Wendepunkt G' nach unten, $G \leq G'$ weniger, und

bei $G \geq G'$ mehr als die Kosten des EW bezahlt.

Im folgenden Beispiel seien die Bedingungen gestellt, daß bei der für die Verbrauchskategorie X häufigsten Gebrauchsdauer von 2 000 h eine Grundtaxe von Fr. 36.— pro kW und Jahr berechnet werden soll. Die allgemeine Ableitung lautet dann:

$$\text{für } P'_A = \frac{K_N \cdot 100}{2000} + K_A = \frac{P_N \cdot 100}{2000} + \left(P_A + \frac{n'}{2000}\right) \text{ (Rp./kWh)}$$

Dies ergibt gemäß Zahlen des Kalkulationsschemas (Tabelle VII):

$$\frac{36 \cdot 100}{2000} + 0{,}043 + \frac{(272{,}4 - 36)\ 100}{2000} =$$

$$1{,}8 + 11{,}863 = 13{,}66 \text{ Rp./kWh}$$

Damit ist dieser Arbeitspreis bei einer Grundtaxe von Fr. 36— pro kW als Preisuntergrenze zu betrachten: Bessere Gebrauchsdauern werden dem EW einen Gewinn einbringen, schlechtere dagegen einen Verlust.

c) *Absatzpolitische Bedeutung des Zweigliedtarifes*

Bei einem derart aufgebauten Zweigliedtarif ist die Veränderlichkeit des spezifischen Energiepreises bei verschiedener Gebrauchsdauer gewahrt. Durch geeignete Wahl der Komponenten P_A und P_N kann ein Anreiz zum Mehrkonsum geschaffen werden. Sofern als Parameter für die Konstante P_N das gemessene Leistungsmaximum herangezogen wird, erreicht man gleichzeitig noch eine Beobachtung der Leistungsspitze durch den

17) Staranschek K., aaO. S. 13

Abonnenten, womit der Tarif sowohl für ihn wie auch für das Werk vorteilhaft ist. Jede Erweiterung des Anschlußwertes wird auch eine Erhöhung des Leistungspreises zur Folge haben, obwohl damit nicht unbedingt eine proportional gleich große Steigerung der effektiv bezogenen Leistung verbunden sein muß,[18] weil der Gleichzeitigkeitsfaktor infolge der vermehrten Zahl der angeschlossenen Objekte einen kleineren Wert einnimmt (vgl. weiter unten IV. B, 2 a).

Der Anschlußwert als Parameter für die Leistungskomponente P_N wirkt sich nachteilig auf die Werbekraft des Tarifes aus: Er ist eher absatzhemmend, was vor allem bei mittleren und größeren Gewerbebetrieben mit einer Anzahl von leistungsintensiven Anschlußobjekten mit großer Verschachtelung eine Rolle spielt.

Die Vielfalt der Tarife zeigt neben der Leistung aber auch noch weitere Parameter für die Leistungsbezugsgröße: Vor allem in Deutschland hat für den Haushalttarif die Zahl der Wohnräume, in der Landwirtschaft die angebaute Fläche etc. durchgehende Verbreitung gefunden.

C. DIE TARIFGESTALTUNG IN DER PRAXIS

1. *Verfeinerungen*

Mit der breiten Entwicklung der Elektrizitätsanwendung konnten diese drei Grundformen den gesteigerten Ansprüchen infolge der nicht mehr so einfachen Lieferverhältnisse nicht mehr genügen. Ganz abgesehen von der Verschiedenheit der Verkaufspreise je nach Verwendungszweck und der Einführung eines Doppel- (in einzelnen Fällen sogar Dreifach-) Tarifes, ferner einer Differenzierung nach Sommer- und Winterbezug, haben sich die Preissenkungen bei zunehmendem Energiebezug A lange Zeit behaupten können. Die Tendenz geht zwar in der Richtung, die Mengenbegünstigung wieder aufzuheben; doch liegt u. E. der Vorteil nicht einmal in der Marktgewohnheit der Abnehmer begründet, sondern vielmehr in der Möglichkeit, mehrere auch noch so verschiedene Verbraucherkategorien innerhalb der gleichen Zweckbestimmung in einem Tarif zusammenzufassen. So kann bei Haushalt- und gewerblichen Betrieben der große Bezug zum Zwecke der Beleuchtung beispielsweise insoweit berücksichtigt werden, daß

18) Girtanner M. F., aaO., S. 23.

die ersten	500 kWh	zu 40 Rp. bzw. Dpf.,
die weiteren	500 kWh	zu 35 Rp. bzw. Dpf.,
und der Rest		zu 30 Rp. bzw. Dpf.

verkauft werden.

Noch größere Bedeutung dürfte dieser Sinngebung bei den elektrothermischen Energieanwendungen zukommen, wo wir versucht haben, mit Ausnahme der Raumheizung sämtliche Wärmebezüge (Haushalt, Hotelküche, Gewerbe, Boiler, Backöfen) in einem Tarif unterzubringen.

Damit sinkt der Durchschnittspreis des Gesamtenergiebezuges, wobei er sich — wie beim Transportunternehmen — allmählich verändert, im Gegensatz zum Staffeltarif mit sprunghafter Veränderung.

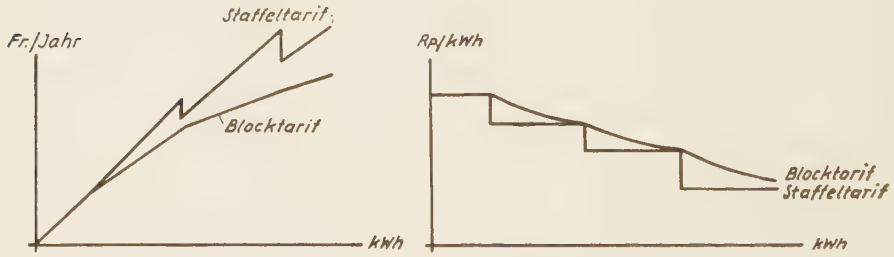

Fig. 8 Gesamter Rechnungsbetrag und spezifische Energiekosten pro kWh beim Block- und Staffeltarif

Einen Mangel darf man dabei allerdings nicht übersehen: Die Blockgrenzen beruhen auf den Ergebnissen umfangreicher Erhebungen über die Verbrauchsziffern im untersuchten Versorgungsgebiet im Zeitpunkt der Tarifstudien. Diese Werte werden natürlich innerhalb einiger Jahre weit überholt sein, was vor allem zurückzuführen ist auf die vermehrte Elektrizitätsanwendung, ausgedrückt im spezifischen Verbrauch. Insofern müssen die Blockgrenzen bald zu tief sein. Daraus leitet sich die Forderung entweder nach einer Tarifrevision oder nach einem gleitenden Verbrauchsindex ab. Der letztere Vorschlag hat gewisse Vorteile; es sind jedoch schwere Bedenken dagegen zu äußern:

— Es wird schwierig sein, den Abonnenten vertrauenserweckend von der Notwendigkeit eines derartigen gleitenden Indexes zu überzeugen, der die Grundlage bilden sollte für die Höhe der einzelnen Blockgrenzen: Die Klausel erschwert das Verständnis des Tarifs.

— Die Bestimmung der Blockgrenzen als solche bietet bestimmt keine Schwierigkeiten; beispielsweise kann sie auf der Grundlage eines vorgesehenen Rabattes für großen Konsum erfolgen, oder sie kann vom ungleich hohen Konsum verschiedener Abnehmer ausgehen:

mittlerer Haushalt-Verbrauch ——— I. Block

mittlerer Gewerbe-Verbrauch ——— II. Block

Ein gleitender Index bringt jedoch mit sich, daß die Blockgrenzen für einzelne Tarifgruppen ungerade Größen, und vor allem nur unwesentlich höhere Grenzwerte sein werden. Dies muß sich zwangsläufig in einer Erschwerung der Verrechnungsarbeit und in einer neuen Fehlerquelle auswirken.

Wegen der sich nur langsam ändernden Indexziffern müßte z. B. lange genug gewartet werden, bis man die Blockgrenze merklich vergrößern könnte. Und dieser Zeitraum ist sicher schon groß genug, um eine Überprüfung des gesamten Tarifaufbaues durchzuführen, zumal innerhalb eines Dezenniums sich bereits einige Konsumgewohnheiten als Funktion des Tarifs abzeichnen (als Ausdruck der langfristigen Elastizität der Energienachfrage).

Ähnliche Preisvergünstigungen können auch auf der Grundlage anderer Parameter eingeräumt werden. So ist der handelsübliche Rabatt auf dem geldmäßig ausgedrückten Endbetrag durchaus verbreitet, zum Teil auch ein solcher auf dem in technischen Einheiten ausgedrückten Bezug; dabei ist der leistungsabhängige Rabatt energiewirtschaftlich völlig ungerechtfertigt. Viel wichtiger und für eine vermehrte Anwendung geeigneter scheint der Parameter der Gleichmäßigkeit des Energiebezuges zu sein, der im Quotienten

$$\frac{\text{Arbeit kWh}}{\text{Leistung kW}} = \frac{A}{N} \quad = \text{Gebrauchsdauer G (in h)}$$

(auch Benützungszeit bezeichnet) seinen Ausdruck findet, wobei unter N die gemessene, maximal aufgetretene Leistung oder die nach irgendeinem

Schlüssel eindeutig definierte „anrechenbare Leistung" zu verstehen ist (z. B. das Mittel der zwei höchsten, in verschiedenen Abrechnungsperioden liegenden Leistungen etc.). Insbesondere für große Abonnenten (Industrie, Wiederverkäufer) dürfte dieser Rabatt empfehlenswert sein, der sie dazu veranlaßt, z. B. mit Hilfe von Fernsteuerungsanlagen von der Möglichkeit der zeitlichen Folge der Inbetriebsetzung ihrer energieintensiven Verbrauchsapparate Gebrauch zu machen und damit die Belastungskurve zu „glätten" .

2. *Der Gesamtaufbau eines Tarifsystems*

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels haben wir auf die historischen Gegebenheiten in der Bildung der Tarifsysteme hingewiesen. Die einzelnen Bezügergruppen haben sich völlig systemlos als Folge der Bedarfswekkung[19]) ergeben. Mit der Zeit dringt jedoch die Erkenntnis durch, daß der Tarifgesamtaufbau eines EW mindestens ebenso aufmerksame Beobachtung verdient, wie der Tarif einer einzelnen Kategorie. Dies deutet mit andern Worten darauf hin, daß eine tarifliche Neugestaltung immer auf die benachbarten Hauptbeziehergruppen Rücksicht nehmen muß: Ein daraus abzuleitender „organischer Anschluß", d. h. ein beidseitig fließender Übergang mit schmalen, fast parallelen Überlappungen der Kennlinien ist zwingende Folge und zugleich der Ausdruck eines Systems mit gegenseitig abgestimmten Gruppentarifen. Eine derartige graphische Darstellung (siehe Figur 9) setzt die rechnerische Erfassung über den gesamten praktisch in Frage kommenden Tarifbereich einer jeden Hauptbezügergruppe voraus.

	Symbol	Berechnungsbereich: Leistung kW	Benützungszeit h
Hochspannungs-Abnehmer	HSp	1000—100	4500—1500
Niederspannungs-Großbezieher	NSp—G	100— 30	4000—1000
Niederspannungs-Kleinbezieher	NSp—K	30— 5	2000— 250
Haushalt	Hh	10— 3	1400— 350

19) Mueller H. F., Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft, Berlin 1942, S. 40.

Das von Girtanner entwickelte Analysenbild zeigt den Einfluß von beanspruchter Leistung N und der Zahl der Gebrauchsstunden eines jeden Hauptgruppen-Tarifs und gibt auch über das Verhalten der benachbarten Gruppentarife bei gleicherweise veränderten Voraussetzungen (Variationen von N und G) Auskunft.[20])

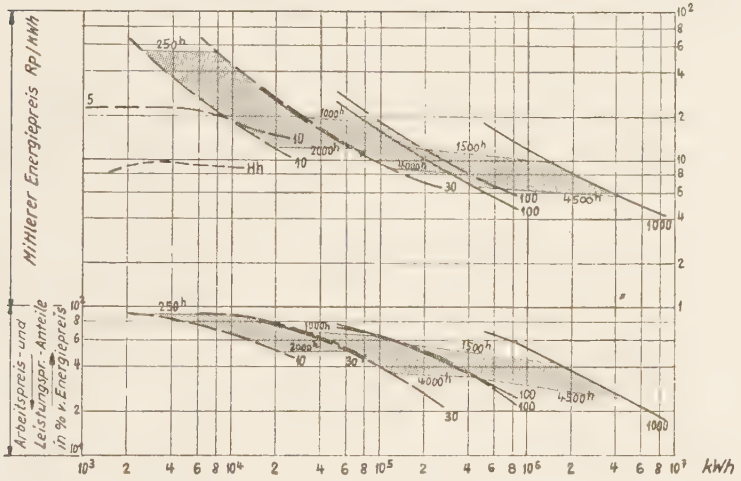

Fig. 9 *Analyse des Tarifgesamtaufbaues*

- Hh Haushaltung mit Blocktarif
- NK Niederspannungs-Kleinbezug 5 kW m. Blocktarif, 10 u. 30 kW Grundpreistarif
- NG Niederspannungs-Grossbezug m. Grundpreistarif
- H Hochspannungs-Bezug mit Grundpreistarif

D. ZUSAMMENFASSUNG

Der Pauschaltarif, als einfachster und historisch erster Tarif, spielt heute praktisch keine Rolle mehr. Dagegen finden sich die zwei andern Grundtypen sehr häufig vor, jedoch selten in reiner Form. Durch die Verfeinerungen sollen die verschiedensten Verhältnisse berücksichtigt werden; sie haben vor allem dann eine große Bedeutung, wenn bei Tarifrevisionen in der Streuung der Preisaufschläge die ausgesprochenen Härtefälle zu mildern sind.

20) Girtanner M. F., aaO., S. 46 f.

Die Wahl der Grundform selbst ist stark von den Bedürfnissen und Ansprüchen der Praxis abhängig.[21]) Das Interesse des EW in seiner Tarifgestaltung geht vorerst in der Richtung zur Selbstkostendeckung, dann aber auch im Sinne erwerbswirtschaftlicher Grundsätze zur Erzielung eines Gewinnes. Dagegen sieht der Abonnent den Umfang der von ihm beanspruchten Dienstleistung ausschließlich in der Energiemenge, mit der er seine psychische Nutzenschätzung und seine finanzielle Leistungsfähigkeit verbindet.

21) Kaspar C. A., Die Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft und der Eisenbahnen als Träger öffentlicher Dienste, Bern 1957, S. 71.

IV. BERÜCKSICHTIGUNG BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER ASPEKTE IN DER TARIFGESTALTUNG MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN

A. BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNG DER CHARAKTERISTIKA DER ENERGIENACHFRAGE

Für die Bildung der Hauptbezügergruppen, wie wir sie in den herkömmlichen Tarifsystemen vorfinden, sind hauptsächlich historische Gegebenheiten verantwortlich, indem die etappenweise erscheinenden Verwendungsmöglichkeiten jeweils einen neuen Tarif erhielten (zur Förderung der betreffenden Anwendung) und damit auch eine neue Bezügerkategorie schufen. Da die Tarifpolitik der schweizerischen EW im Gegensatz zu Deutschland und vielen weiteren Staaten an keine behördliche Instanz gebunden ist, haben sich unter dem Einfluß einer intensiv fortschreitenden Elektrifizierung auch die mannigfachsten Tarifsysteme herausgebildet.
Wir wollen im folgenden nur wenige, aber typische Gruppen von Konsumenten auseinanderhalten.

1. *Die Großbezüger*

Mit Rücksicht auf rein betriebstechnische Belange wird unter gewissen Voraussetzungen Energie direkt vom Hochspannungsnetz abgegeben. Hieraus resultieren technisch und wirtschaftlich ungleiche Versorgungsbedingungen, die den Bezugsmengen, dem Leistungsbedarf, der Benutzungsdauer, der Belastungskurve etc. Rechnung tragen müssen. Großabnehmer können Energie jedoch auch niederspannungsseitig beziehen; die Spannungsstufe ist lediglich eine kostenrechnerische Stufe, nicht aber ein Kriterium für die Unterscheidung nach Bezugsgewohnheiten. Meßtechnischen Differenzen zwischen Hochspannungs- und Niederspannungs-Anschluß, als Ausdruck für die Transformationsverluste, kann im Tarif auf die Weise Rechnung getragen werden, daß diese den niederspannungsseitigen Meßwerten zugeschlagen werden. Im allgemeinen sind bei der HSp-Lieferung die Eigentumsverhältnisse anders geregelt: Eine Abgrenzung wird gewöhnlich in dem Sinne getroffen, daß die gesamten Anlagen für den Anschluß an die HSp-Leitung mitsamt dem Transformator dem Abonnenten zu Eigentum gehören. Damit sind auch Haftpflichtverhältnisse und Unterhaltspflicht geregelt, und dem Tarifbearbeiter entsteht dadurch die

Aufgabe, den daraus entstehenden Mehr- oder Minderkosten durch vernünftige Modifizierung des Preises gerecht zu werden. So stehen schließlich dem Großabnehmer grundsätzlich zwei Tarife, für Hoch- bzw. für Niederspannung, zur Verfügung, die für ihn unter Berücksichtigung aller Momente einen völlig gleichen mittleren Energiepreis bedeuten sollten. Die Unterscheidung zwischen Groß- und Detailtarifabnehmern kann daher nur an Hand des Kriteriums Bezugsmenge erfolgen, und innerhalb dieser sind Wertschätzung und Belastungscharakteristik gebührend zu berücksichtigen.

a) *Die Wiederverkäufer*

Die Feststellung ist sicher interessant, daß durch die 614 bestehenden Gemeinde-Elektrizitätswerke 56% der Einwohner der Schweiz direkt versorgt werden.[1]) Diese kommunalen Unternehmungen sind durchwegs unselbständige öffentliche Anstalten, die als solche kein finanzielles Eigenleben führen, jedoch sich allein das Recht für den Verkauf elektrischer Energie gesichert haben. Insoweit besteht für solche Gemeinden mit eigenem EW die Möglichkeit, eine verdeckte Fiskalpolitik zu betreiben. Der in diesem Sinne überhöhte Tarif, mit dem das EW einen höheren als den branchenüblichen Gewinn herauswirtschaftet, erhält auf diese Weise den Charakter einer indirekten Steuer. Sofern ihnen vom Lieferwerk nicht gewisse Schranken innerhalb der freien Verfügung über die bezogene Energie auferlegt werden, wird (wie unerfreuliche Erfahrungen tatsächlich gezeigt haben) die Preisdiskriminierung und -differenzierung als Instrument rein kommunaler Finanzpolitik gehandhabt, wenn nicht sogar mißbraucht. Allgemein ausgedrückt deckt sich die Absatzpolitik des Lieferwerkes nicht immer mit derjenigen der Wiederverkäufer. Insofern also scheint es notwendig und nützlich zu sein, dem Wiederverkäufer in den Verträgen gewisse restriktive Bedingungen hinsichtlich der Tarif- oder allgemein der Absatzpolitik aufzuerlegen, z. B. Anrechnung der registrierten Maxima mit und ohne Tolerierungen.

Wir werden die betriebstechnischen und betriebswirtschaftlichen Probleme in Bezug auf die Tarifierung im nachfolgenden Abschnitt erörtern, wo die Betrachtung vom Gesichtswinkel des Lieferanten aus erfolgt. In diesem Zusammenhang wollen wir lediglich das Interesse des Lieferwerkes be-

1) Fehr E., Der wirtschaftliche Aufbau der Schweizerischen Elektrizitätswerke, in: Führer durch die schweizerische Elektrizitätswirtschaft, Zürich 1949, Band I, S. 114.

gründen, solche Wiederverkäufer (wie im übrigen auch die Industriebezüger mit ebenfalls großem Energiekonsum und großer bezogener Leistung) in Hochspannung zu beliefern, um damit das Niederspannungsnetz von einer allzu großen Abgabekonzentration zu entlasten. Diesem rein betriebstechnischen Gesichtspunkt hat also die Preisgebung Rechnung zu tragen. Für kleine Wiederverkäufer, meist landwirtschaftliche Weiler an abgelegenen Orten, für die die Berechnung einer hohen leistungsabhängigen Grundtaxe wegen der kleinen Benützungszeiten von kaum 1000 h (wie sie eben landwirtschaftlichen Beziehern eigen sind) zu untragbaren Mittelpreisen führen müßte, wird der Wiederverkäufer-Tarif oft auf Grund der Energieabgabe an die letzten Konsumenten aufgestellt: Die Korporation liefert den Erlös, den sie nach üblichen Detailtarifen erzielt hat, abzüglich eines bescheidenen Gewinnanteils pro abgegebene kWh, an den Produzenten ab.

Deutlich ist bei den Verteilbetrieben gegenüber den Produktionsunternehmungen eine Verlagerung des Schwergewichtes der Probleme zu erkennen: Bei den Erzeugerwerken besteht die Sorge vor allem in der ständigen Bereitstellung der angeforderten Leistung und in der Beschaffung der Energiemengen. Bei den Wiederverkäufern tritt die rein tarifliche Seite des Beschaffungsproblems in den Vordergrund. Dabei sind diese meist kleinen EW mit stets anwachsenden Energiemengen zu beliefern, und zwar zu Preisen, die oft unverändert von den Dreißigerjahren her stammen!

Ausgeprägt kommt diese Erscheinung bei den Wiederverkäufern mit Eigenerzeugung zum Ausdruck: Die Anlagen reichen normalerweise nur für eine durchgehend bezogene Normalleistung, während der Spitzenbedarf, der naturgemäß mit den allgemeinen Versorgungsengpässen zusammenfällt, beim Überlandwerk gedeckt wird. Für derartige uninteressante Ergänzungsenergielieferungen sind entsprechend hohe Tarife gerechterweise zu billigen.

Die technischen Bedingungen sind im ländlichen Verteilnetz gegenüber dem städtischen EW insofern ungünstiger, als (abgesehen von der kleineren Abgabedichte kWh/km-Leitung) die Verschachtelung der Leistungsanforderungen weniger stark wirksam wird. Der Grund liegt einmal in der unregelmäßigen Streuung der Wohnsiedlungen, aber auch in der viel weniger ausgeprägten Konzentration gewerblicher Betriebe. Damit fällt die Kochspitze gerade wegen der kleinen Zahl von Verbrauchsapparaten, z.

B. von Elektroküchen, relativ stark ins Gewicht. Bei den gegenwärtig noch in Kraft stehenden Wiederverkäufertarifen wird bei einigen Überlandwerken diese Spitze nur teilweise angerechnet, d. h. sie wird insoweit „toleriert". Die Erfahrung, daß deshalb seitens des Wiederverkäufers tariflich gar kein Interesse zum Ausgleich des zeitlichen Belastungsverlaufs gegeben war, veranlaßt in der neuesten Tendenz zur Tarifgestaltung, von solchen Tolerierungen künftig völlig abzusehen.

Erfreulicherweise kann in der gegenwärtigen Tarifdiskussion eine rege Verhandlungstätigkeit zwischen Produzent und Wiederverkäufer festgestellt werden; sie ist ein Indiz für den Willen, gemeinsam das Ziel der optimalen Versorgung anzustreben.

b) *Die industriellen und gewerblichen Großabonnenten*

Industriebetriebe können in der Energiewirtschaft nicht gleichartig behandelt werden; der Konsum und die gewöhnlich branchengebundenen Bezugsverhältnisse entscheiden über die Tarifgestaltung. Leistungen von gewissen Größenordnungen an, 50, 100 oder noch mehr kW, dürfen nicht einfach vernachlässigt werden. Je mehr nämlich die Intensität des Energiebezuges anwächst — was unter dem Eindruck der Forderung nach der Fünftagewoche unverkennbar zum Problem auch für die Energiewirtschaft anwächst — desto deutlicher tendiert die Leistungskomponente danach, im Tarif zu überwiegen. Der Abonnent wird daher veranlaßt, Maßnahmen zum Ausgleich seiner Belastungskurve zu treffen, die einen erheblichen Einfluß auf den Energiepreis haben können, soweit die Betriebsverhältnisse dies zulassen.

Solche Zweigliedtarife für Gewerbe (oft „Sammeltarif" genannt) verdrängen die einfachen kWh-Tarife nach Energieanwendungen (Licht, motorische Kraft, Wärme) immer mehr, und heute werden die ersteren zum überwiegenden Teil bei industriellen Großabonnenten angewendet. Obwohl oft ein einziger Betrieb das Belastungsdiagramm eines Verteilnetzes maßgebend zu beeinflussen vermag, erscheinen allgemein gültige Tarife anstelle einzelvertraglicher Vereinbarungen (wo nicht eine geringe Anzahl von in Frage kommenden Abonnenten eines Versorgungsnetzes dagegen spricht) zweckmäßiger, was ja an und für sich keine Forderung nach einer bestimmten Form des Tarifes stellt. Für schweizerische Verhältnisse werden von den Energiefachleuten solche Sammeltarife für den gesamten Be-

zug durchwegs als vorteilhaft erachtet, indem sie sowohl den Interessen des Werkes (Kostenüberwälzung nach abgegebener Leistung und Arbeit) als auch jene der Bezüger (Verbilligung bei langer Benützungsdauer, d. h. bei rationellem Betrieb) Rechnung tragen. Die Berechnung solcher Sammeltarife stützt sich normalerweise auf die alten Licht-, Kraft- und Wärmetarife. Wo aber der Anteil von Wärmeenergie am gesamten Konsum entscheidend ins Gewicht fällt, empfiehlt sich — mit Rücksicht auf die Substitutionsmöglichkeit — eine separate Messung über einen Unterzähler: Während die Teilleistung für einen solchen Großwärmebezug (z. B. Bierbrauereien, Kunststoffindustrie etc.) vom gleichen Meßwerk für den allgemeinen Bezug erfaßt wird, können zwei verschiedene Arbeitspreise verrechnet werden. Installationsmäßig sind damit keine großen Schwierigkeiten zu überwinden, da es sich aus Montage- und Sicherheitsgründen ohnehin empfiehlt, den gesamten Leiterquerschnitt auf mehrere Einzelkabel zu verteilen. Girtanner sieht die Rechtfertigung dafür in der energiewirtschaftlichen Situation des Landes begründet, das seinen Wärmebedarf niemals durch die hydraulische Energie bestreiten kann. Da die zukünftige Preisgestaltung der deswegen notwendigerweise zu importierenden fossilen Brennstoffe ungewiß bleibt und von der Schweiz aus nicht beeinflußbar ist, kommt der Anpassung der zu Wärmezwecken verwendeten Elektrizität an den Brennstoff-Aequivalenzpreis die Bedeutung der Substitutionskonkurrenz bei, die für die anderen Anwendungen (Licht, motorische Kraft) nicht erwünscht ist. Girtanner empfiehlt daher, diesem Wärmeanteil die Auslandnotierungen fremdländischer fossiler Energieträger zugrunde zu legen.[2]) Unseres Erachtens geht diese Empfehlung zu weit; Brennstoff-Aequivalenzpreise sind dort zu verantworten, wo das Erzeugerwerk über die Energieabgabe entscheiden kann, also bei der fakultativen Belieferung der Groß-Wärmespeicher (mit kombinierten Aufheizungsmöglichkeiten). Dagegen scheint uns richtiger zu sein, den industriellen Großwärmebedarf zu einem Preis abzugeben, der gerade noch die arbeitsabhängigen Kosten deckt. Dieser schon fein differenzierten Praxis kommt insbesondere dann eine Bedeutung zu, wenn die Energieabgabe dank einer beschränkten zeitlichen Speicherbarkeit von Wärme einer vorübergehende Sperrung von Teilleistungen gestattet. Durch zeitweilige Leistungsbeschränkung schützt sich das EW vor unerwünschten Wirkungen auf die ihm vom Lieferwerk zu verrechnende (tarifliche) Höchstleistung, zudem

2) Girtanner M. F., aaO., S. 39.

sichert das EW auf diese Weise dem Kunden die tariflichen Vorteile einer längeren Benützungsdauer.

2. *Die gewerblichen Kleinbezüger*

Die Belastungscharakteristik der Gesamtheit der gewerblichen Betriebe weist im allgemeinen günstige Verhältnisse in bezug auf die gesamte Werkbelastung auf; es zeichnet sich schon eine ziemlich ausgeglichene Leistungsbeanspruchung ab, wenigstens im Verlaufe der Arbeitszeit. Dafür kann am ehesten die sogenannte „Verschachtelung" (= Gleichzeitigkeit der Leistungsbeanspruchung, siehe Ausführungen weiter unten, Abschnitt B) verantwortlich gemacht werden, indem die zahlreichen gewerblichen Motoren eben oft nur kurzzeitig und unregelmäßig über den ganzen Tag verteilt in Betrieb stehen. Anders verhält es sich bei lichtintensiven Betrieben, wie Banken, Handelshäuser etc. mit ausgesprochen gleichzeitigem Energiebedarf zu Beleuchtungszwecken, deren relativ geringfügige Leistung jedoch hinsichtlich des anrechenbaren Maximums ohne wesentliche Einwirkung bleibt.

Der zu gewerblichen Zwecken verwendeten elektrischen Energie kommt im Gegensatz zum Haushaltstrom die Bedeutung eines Produktionsgutes zu, das dem Gewerbe neue Impulse zur Abwehr von der industriellen Expansion verliehen hat, und tatsächlich vermochte die durch die Elektrizität möglich gewordene rationelle Betriebsart wesentlich dazu beizutragen, auch das Gewerbe konkurrenzfähig zu machen.[3]) Insoweit ist also Tarifpolitik auch ein Instrument wirtschaftspolitischer Zielsetzung, so daß sich das Ertragsinteresse des einzelnen EW (wenigstens des öffentlich-rechtlichen) unter Umständen dem Allgemeininteresse unterzuordnen hat.

In praktisch allen Tarifsystemen der schweizerischen Städte- und Überlandwerke erscheint für gewerbliche Abnehmer die getrennte Abgabe und Verrechnung der Energie nach Verwendungszweck. Eine Begünstigung für großen Bezug kommt oft in einem Rabatt zum Ausdruck, der entweder in der Form eines Prozentsatzes oder dann durch einen Blocktarif gewährt wird.

Gegenwärtig sind Studien im Gange, die die Einführnug von Zweigliedtarifen (ebenfalls auf dem Einzählerprinzip aufbauend) auch im Gewerbe

3) Keller P., Die Anwendung der Elektrizität in Haushalt, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie, in: Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft, Band II Zürich 1949, S. 176.

zum Gegenstand haben. Das Problem liegt dabei einerseits darin, den mannigfaltigen Bezugscharakteristika Rechnung zu tragen und trotz der erforderlichen Stabilität ein dem Wirtschaftsgeschehen anpassungsfähiges Tarifsystem zu schaffen. Einer solchen Tarifgestaltung, durch die Abrechnung und Inkasso sehr vereinfacht werden könnten, steht erstens der Umstand entgegen, daß die verschiedenen Energieanwendungen von den Abonnenten verschieden bewertet werden,[4]) und zweitens die Tatsache, daß Verbrauchslenkung und Gewinnmaximierung mit zunehmender Differenzierung der Arbeitspreise erleichtert werden.

3. *Die Abonnentengruppe „Haushalt"*

Die Diskussion um die Tarifrevision, die in der Schweiz seit zehn Jahren stets neue Impulse erhält, greift insbesondere in die Preise für die Energieanwendungen des Haushaltes ein. Hier liegt eine der wesentlichen Einnahmequellen des EW. Weil gerade unter diesem Aspekt die Tarife für den Haushalt eines der aktuellsten Probleme der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft darstellen, wollen wir diese auch eingehend behandeln.

a) *Die Belastungscharakteristik*

So wie der spezifische Konsum pro Kopf der Bevölkerung ein Ausdruck des Lebensstandardes ist, so zeichnet sich in der Belastungskurve eines ganzen Verteilnetzes der Lebensrhythmus der Gesamtheit der Abonnenten im betreffenden Absatzgebiet ab, mit den für diese Belastungskurve typischen zyklischen Schwankungen innerhalb eines Jahres, einer Woche und eines Tages. Der letztere Faktor hängt nicht zuletzt vom Tarif des Versorgungswerkes ab — eine Folge der langfristigen Nachfrage-Elastizität. Dazu sei erwähnt, daß sich die Beleuchtung auf die Stunden der Dunkelheit beschränkt; obwohl Witterungs- und Saisoneinflüsse mitspielen, fällt der Bedarf ausgesprochen gleichzeitig an: Die virtuelle Gebrauchsdauer[5]) wird vom VSE mit 500 h angegeben.[6])

Noch konzentrierter ist der Energiekonsum zu Kochzwecken: Die ausgeprägt simultane Anforderung relativ hoher Leistungen drückt sich allein

---

4) Kaspar C. A., aaO., S. 79.

5) virtuelle Gebrauchsdauer $= \frac{\text{Jahreskonsum}}{\text{Anschlußwert}}$

6) Blankart J., Der Belastungsverlauf und seine Beeinflussung, Vortrag anläßlich des Instruktionskurses des VSE für Tariffachleute, Mai 1958, Exposé, S. 15.

schon in der sehr kurzen Benützungszeit der Kochherde von 240 h aus. Dafür aber werden die übrigen Haushaltapparate (Bügeleisen, Staubsauger, Radio etc.), also hauptsächlich Kleinverbraucher, nicht nach bestimmten einheitlichen Gewohnheiten in Betrieb genommen; sie verschachteln sich sehr stark und sind zudem nicht sehr leistungsintensiv; sie verursachen daher keine Spitzen. Über die Waschmaschinen ist zu bemerken, daß trotz der sehr stark divergierenden Waschgewohnheiten (Monats- oder Wochenwäsche) der Montagvormittag als bevorzugter Wäschetermin gilt. Bis gegen Mittag wird der zweite Sud fällig, und es ist sehr verlockend, das Sieden der Wäsche auf die Zeit zu verlegen, während welcher das Mittagessen zubereitet wird. Hieraus muß am Montagmorgen eine die durchschnittliche Wochenbelastung überlagernde Zusatzbelastung durch die Waschmaschinen resultieren, die selbst die Mittagsspitze in beachtlichem Maße zu beeinflussen vermag. Eine Beobachtung dieses Einflusses ist vor allem deswegen nicht zu vernachlässigen, weil auf dem Markt immer mehr mittlere und kleinere Waschmaschinen erscheinen, die auch für eine breite Käuferschicht erschwinglich sind; zudem werden vor allem in städtischen Neubauten anstelle der herkömmlichen Waschküchen oft nur noch die raumsparenden elektrischen Wascheinrichtungen installiert. So kann in absehbarer Zeit das Spitzenproblem u. a. auch von dieser Seite her verschärft werden.

Den Boilern kommt dank der Speicherfähigkeit, die ein Abschalten zu gewissen Stunden gestattet, eine außerordentliche Bedeutung zu als Hilfsmittel für den Belastungsausgleich.

Zusammenfassend darf darauf hingewiesen werden, daß die verschiedenen Verwendungszwecke für sich wohl eine eigene Charakteristik aufweisen, sich aber gegenseitig (mit Ausnahme des elektrischen Kochherdes) ergänzen und ausgleichen. Wo dies nicht selbsttätig der Fall ist, kann das Werk mit dem betriebstechnischen Mittel der Tonfrequenzsteuerung, oder dann auf tariflichem Wege, in die Verbrauchsgewohnheiten eingreifen. Dabei scheint sich die neuere Auffassung durchzusetzen, daß die Energie „für die verschiedenen Haushaltanwendungen sich nicht mehr aus Teilbezügen für Licht, Kraft, Wärme, Motoren, Kleinapparate etc. zusammensetzt, sondern als *eine* Lieferung von einheitlichem Charakter, eben als Haushaltenergie, zu betrachten ist.“ [7])

7) Bericht 2 UK I der Kommission des VSE für Energietarife: Einheitstarife für Haushaltabnehmer im Versorgungsgebiet der schweizerischen Überlandwerke, S. 5.

b) *Formen der gebräuchlichen Haushalttarife*

Bei noch sehr vielen Verteilwerken wird die Energie nach dem herkömmlichen System der getrennten Stromkreise gemessen und verrechnet. Neben dem Zähler für die Beleuchtung und die kleinen thermischen und motorischen Haushaltapparate wird sehr oft ein solcher für den Kochherd und die Heißwasserbereitung und — je nach den tariflichen Bedingungen — noch ein Zähler für die Raumheizung montiert. Die Messung und Verrechnung bezieht sich ausschließlich auf den Energiekonsum, ohne Rücksicht auf die beanspruchte Leistung.

Der seit dem Kriege zur Diskussion stehende (in Deutschland durchwegs übliche) „Einheitstarif" enthält neben einem konsumabhängigen Glied einen Grundpreis, als dessen Parameter die Wohnungsgröße gewählt wird. Endlich stellt der „Regelverbrauchstarif" einen Kompromiß zwischen diesen beiden in der Weise dar, daß ein auf der oben umschriebenen Bezugsgröße „Wohnräume" beruhender Grundpreis auf eine bestimmte Anzahl kWh verteilt wird. Diese sogenannte „Regelquote" steht dann in einer Beziehung zum Parameter und wird zu einem höheren Preis verrechnet.

c) *Kritik der gebräuchlichen Haushalttarife*

Preisdiskriminierung: Die getrennte Messung und Berechnung der gelieferten Energie nach Verwendungszweck ist Kennzeichen des Tatbestandes der Preisdiskriminierung. Scheinbar weist auch der zweigliedrige Einheitstarif in der Grundgebühr ein wesentliches Moment der Preisdiskriminierung auf: Die Grundgebühr kompensiert dem EVU den Einnahmeausfall für die wesentlich höheren Lichtstrompreise; tatsächlich aber gestattet dieser Tarif dem Abonnenten eine beliebige Anwendung der bezogenen Energie. Die Tatsache, daß der Einheitstarif sich dank des binomischen Aufbaues der Kostenstruktur der abgegebenen Energie nähert, ist unter diesem Blickwinkel rein zufälliger Natur: Die Ermittlung der Grundgebühr geht ja vom Ausfall an Einnahmen aus dem bisher höheren Lichttarif aus! Der Unterschied zum herkömmlichen, nach Licht und Wärme getrennten Tarif liegt darin, daß nicht die effektiv zu Beleuchtungszwekken bezogenen kWh, sondern ein auf der Grundlage der gewählten Bezugsgröße errechneter mittlerer Lichtstromverbrauch ermittelt wird.

Ferner ist als wesentliche Eigenart dieser Tarifform die Wirkung der Grundpreise auf das Verhalten der Verbraucher hervorzuheben: Jegliche

tarifliche Konsumlenkung ist ausgeschlossen, weil separate Stromkreise mit differenzierten Arbeitspreisen ja fehlen.[8])

d) *Die Installationen*

Richtig ist, daß bei den verschiedenen Energieanwendungen je nach besonderen herkömmlichen Tarifverhältnissen oft mehrere Zähler erforderlich waren; entsprechend zählte die gesamte Hausinstallation auch ebensoviele Stromkreise. Der Abnehmer durfte dabei seine Verbrauchsapparate nicht an jeder beliebigen Steckdose anschließen. Die Versuchung zum Tarifmißbrauch ist tatsächlich viel häufiger als man gemeinhin annimmt: Er liegt im Umstand des Vorhandenseins mehrerer benachbarter Stromkreise begründet, aus denen Energie zu verschiedenen Preisen für nicht vorgesehene Verwendungen entnommen werden kann.

Beim raumgebundenen Grundgebührentarif besteht installationsmäßig keine wesentliche Verbilligung, indem bei vielen Fällen vermehrte Umschaltuhren und Sperrorgane benötigt werden, die ihrerseits wieder eine separate Zuleitung zum Verbrauchsapparat erfordern. Insofern fallen die installationsmäßigen Einsparungen und diejenigen für die Meßeinrichtungen gar nicht so stark ins Gewicht, wie man vermuten möchte: Der VSE gibt dafür folgende Werte an:[9])

	Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser
	Einsparung in %	Einsparung in %
Installation	4—9	8—14
Meßeinrichtungen	10—20	

Eine sinnreiche Sperrung bestimmter Apparate (z. B. Waschmaschinen, Tumbler und dergl.) ruft zwangsläufig auch nach einem zuverlässig funktionierenden Melde- und Kontrollwesen der Neuanschlüsse und Mutationen; damit ist ein erheblicher Umtrieb verbunden, und es werden zudem niemals alle zur Sperrung vorgesehenen Apparate (sogenannte schwarze Anschlüsse) erfaßt. Die unliebsamen psychologischen Auswirkungen einer Sperrmaßnahme bei den Abnehmern seien nur beiläufig erwähnt.

8) Vgl. dazu Abschnitt g hiernach: Die Auswertung ökonometrischer und empirischer Nachfrageuntersuchungen.
9) Bericht 3 UK I der Kommission des VSE für Energietarife: Die Frage der Zähler und der Hausinstallationen bei der Einführung neuer Einheitstarife, S. 14.

e) *Die Beziehung zwischen dem Energieverbrauch und der gewählten Bezugsgröße für den Grundpreis*

Ein „gerechter" Parameter für die Grundgebühr erfüllt die Bedingung einer direkten Beziehung zum Energieverbrauch. Sofern ein solcher Zusammenhang besteht (es sei vorerst nur die zu Beleuchtungszwecken verbrauchte Energie betrachtet), muß ohne Zweifel in der graphischen Darstellung, in welcher der Energieverbrauch in Funktion zur Bezugsgröße gesetzt wird, eine lineare Proportionalität zum Ausdruck kommen. In der Praxis wird allerdings eine kleine Streuung unvermeidlich sein, da der Anschluß von kleinen Haushaltapparaten normalerweise auch am Beleuchtungsstromkreis erfolgt. Das Bild des untersuchten städtischen Verteilwerkes zeigt wohl eine klare Tendenz, wonach im großen und ganzen der Verbrauch mit wachsendem Parameterwert ansteigt, der Zusammenhang ist jedoch sehr lose. Zum gleichen Ergebnis ist auch ein Gutachter gelangt, der im Auftrage der Tarifkommission des VSE die Frage der Abhängigkeit zwischen Energieverbrauch und den verschiedenen vorgeschlagenen Parametern prüfte:

Zahl der Haupträume
Zahl der Haupt- und Nebenräume
Wohnfläche
Mietzins
sowie Kombinationen dieser Größen.

Nebst der Gleichung der zugehörigen Regressionsgeraden wurde das Bestimmtheitsmaß B, das einen Wert von B = 1 (vollständige Abhängigkeit) und B = 0 (kein Zusammenhang) haben kann, mit 0,416 [10]) angegeben. Für das untersuchte EW haben wir für B = 0,38 ermittelt, was also bedeutet, daß 38 % der Änderungen der einen Variablen (Verbrauch) auf Änderungen der andern Variablen (Bezugsgröße Anzahl Räume) zurückzuführen sind, während der restliche Teil mit anderen Einflüssen, wie z. B. Lebensgewohnheiten, Personenzahl etc., zusammenhängt. Darin liegt a priori eine Kritik auch gegen den Regelverbrauchstarif, dessen Regelquote mit demselben Bestimmtheitsmaß der Abhängigkeit von der Raumzahl behaftet ist. —

10) Bericht 1 UK II der Kommission des VSE für Energietarife: Über die Wahl eines geeigneten Parameters für de Feststellung des Beleuchtungsenergieverbrauches, S. 8.

Hieraus ergibt sich ein gewisser Widerspruch zwischen den sehr hohen Anforderungen an die Meßgenauigkeit der Zähler und der Energiepreisermittlung, die zu einem wesentlichen Teil mit der nur lose energiegebundenen Komponente behaftet ist (Grundgebühr ca. 1/3 der gesamten Energierechnung). Zwar kann der Parameter „Anzahl Räume" als feststehende Größe betrachtet werden, auch die Erhebung an sich bereitet zusammen mit der ohnehin erforderlichen Installationskontrolle keine besonderen Schwierigkeiten. Störend ist jedoch die außerordentlich willkürliche Gleichschaltung der verschiedenartigen Räume, die vor allem dort zur Geltung kommt, wo ein einziger Haushalt wenige oder dann sehr viele Räume aufweist, und wo irgendeine gewerbliche Tätigkeit (freie Berufe) in der Wohnung ausgeübt wird. In diesem letzteren Fall müssen die Räume anders bewertet werden, was wiederum zur Schaffung eines Kriteriums für die Unterscheidung zwingt. Vom Werkstandpunkt aus wird die Grundgebühr des Einheitstarifes oft als Entschädigung für die fixen Kosten des einzelnen Hausanschlusses interpretiert, wodurch sich dieser Tarif „am besten an die Selbstkosten anpaßt." [11]) Dieses Argument ist jedoch bloß unterschoben worden, denn weder in der Definition noch bei der Ermittlung der Grundgebühr werden die Kosten herangezogen. Mit der Grundgebühr werden wohl feste Kosten verrechnet, jedoch nicht durch eine Messung gerechtfertigt, sondern einer mehr oder weniger starren und uniformen Bewertung unterzogen.

Dies sichert dem EW zwar eine bestimmte und konstante Mindesteinnahme, die aber durch den sicheren und stetigen Verbrauchszuwachs des Haushaltskonsums in jedem Falle gewahrt bleibt, denn der lebensnotwendige Bedarf beispielsweise an Beleuchtungsenergie wird vom Konsumenten ohne Rücksicht auf den Tarif gedeckt werden. [12])

f) *Der soziale Aspekt*

Die Auswirkungen jeder Form von Haushalttarifen schließen noch einen nicht zu vernachlässigenden sozialen Aspekt ein. Dabei ist weniger an die weit verbreitete Meinung zu denken, daß der raumgebundene Einheitstarif mit niedrigen Arbeitspreisen zu verschwenderischem Verbrauch hoch-

11) Bericht 2 UK 1 der Kommission des VSE für Energietarife: Einheitstarife für Haushaltabnehmer im Versorgungsgebiet der schweizerischen Überlandwerke, S. 9.
12) Vgl. Plett H., Die Nachfrage nach elektrischer Arbeit in Haushaltungen. Eine ökonometrische Studie unter besonderer Berücksichtigung der Reaktion des Verbrauchers auf den Grundpreis; in: Elektrizitätswirtschaft, 51. Jahrgang/1952, Nr. 7, S. 145.

wertiger Spitzenenergie veranlaßt — ein eindeutiger Vorteil zu Gunsten des Villenbenützers; ihm gegenüber würde der kleine Mieter stehen, der unter Umständen sehr sparsam mit seiner Beleuchtungsenergie umgeht und dafür wegen der Grundgebühr einen ungerechtfertigt hohen durchschnittlichen Energiepreis bezahlt. Soweit ein solches Argument gegen den Einheitstarif begründet ist, deutet dies auf eine falsche Ansetzung der Arbeitspreise und auf eine ebenso falsche Definition der Bezugsgröße für den Grundpreis hin.

Bei der Betrachtung sozialer Gesichtspunkte scheint uns eine gleichmäßige Energierechnung für die Zahlungsfähigkeit „des kleinen Mannes" bedeutsam zu sein, die durch den zwangsläufigen saisonalen Verbrauchszyklus und die saisonale Kostendifferenzierung nicht stark beeinflußt wird. Damit erhält — allein unter diesem Aspekt! — der raumgebundene Zweigliedtarif allen anderen Tarifkonstruktionen gegenüber einen Vorteil. Jeder Energiewirtschafter steht sicher fern von einem „sozialen Ausgleich" in der Energiepreisgestaltung, der an den fiskalischen Begriff der progressiven Besteuerung anklingt, obwohl beim kommunalen Verteilwerk zweifellos fiskalische Interessen mitspielen.

g) *Die Auswertung ökonometrischer und empiririscher Nachfrageuntersuchungen*

Der für den Einheitstarif charakteristische einheitliche Arbeitspreis gestattet eine freizügige Verwendung der Energie zu jedem Zweck, also auch für die Beleuchtung, die in der subjektiven Nutzenschätzung eine ungleich höhere Wertigkeit als alle anderen Verwendungen aufweist. Kann nachgewiesen werden, daß der Einheitstarif eine Absatzsteigerung in den energiewirtschaftlich unerwünschten Teilmärkten verursacht? Bei der Beantwortung dieser Frage stützen wir uns zum Teil auf die Ergebnisse ökonometrischer Nachfrageuntersuchungen deutscher Energiewirtschafter,[13]) zum Teil auf eigene Erhebungen im untersuchten EW.

Es sind im vorhergehenden Abschnitt jene Faktoren erwähnt worden, die neben der Wohnungsgröße auf die Nachfrage einwirken, wobei die durch deren Variation hervorgerufene Verbrauchsänderung als der Grenzver-

13) Mueller H. F./Winkens H. P., Wirkt der Grundpreistarif absatzhemmend?, in: Elektrizitätswirtschaft, 52. Jahrgang/1952, Nr. 20, S. 610 ff.; ferner
Plett H., Die Nachfrage nach elektrischer Arbeit in Haushaltungen, in: Elektrizitätswirtschaft, 51. Jahrgang/1951, Nr. 7 und 9, S. 145 ff. bzw. 206 ff.

brauch eines bestimmten Einflußfaktors anzusehen ist. Die Erarbeitung solcher quantitativer Grundlagen in der Nachfrageforschung vermittelt Aufschlüsse über die mittleren Verbräuche, die Normwerte, aber auch über das Einzelverhalten der Abnehmer, worin der Ausdruck für die Reaktion des Einzelnen auf den Preis liegt. Die These von Plett fällt nun dadurch auf, daß die von einem Haushalt bezogenen Energiemengen — ausgehend von seinem Budget — von den monatlichen Energierechnungen abhängig sind. Demzufolge liegt dieser Elastizität nicht eine Preis-Mengen-Reaktion, sondern eine Ausgaben-Mengen-Reaktion zugrunde.[14]) Dabei gilt die Elastizität nur für denjenigen Teil des Verbrauches, der über die Existenzmenge (d. h. gegenüber den Bestimmungsgrößen der nachfrageunempfindlichen Menge) hinausgeht. Plett begeht hier den Fehler einer statistischen Betrachtungsweise, denn dies stimmt nur bei gegebener Installation und auf kurze Sicht hin. Mit der Art und Weise der Versorgung (Gas- oder elektrischer Kochherd, Warmwasserbereitung) wird die Existenzmenge zu einer variablen Größe als Folge der Elastizität.

Das kann deutlich an Hand der Anschlußmeldungen des untersuchten Stadtwerkes (seit und vor der Einführung des Regelverbrauchstarifes nur für vollelektrifizierte Haushaltungen) beobachtet werden, das mit dem (ebenfalls städtischen!) Gaswerk um die Wette läuft! Folgerichtig besteht die Existenzmenge sowohl für gasversorgte als auch für vollelektrifizierte Haushaltungen nur im Konsum für Beleuchtung, Rundfunk und Kleinapparate, welcher seinerseits mit der Familiengröße, dem Einkommen, der Raumzahl etc. variiert.

Wenn nun dem Abonnenten eines EW zwei verschiedene Tarife wahlweise zur Verfügung stehen, und zwar ein auf dem Prinzip der Wertschätzung aufgebauter Licht- und Wärmetarif und ein Einheitstarif (dies trifft bei der in der Schweiz vorwiegend praktizierten fakultativen Einführung des Einheitstarifes zu), dann wird der Abonnent vernünftigerweise erst dann diesen letzteren wählen, wenn er damit besser wegkommt, wenn also der Strombedarf die Indifferenzmenge überschreitet. Diese Menge hat in der Tarifpolitik insofern eine Bedeutung, als die Höhe des Grundpreises auf sie zugeschnitten werden kann, während der Mehrverbrauch wiederum in einer funktionalen Abhängigkeit zu den Bestimmungsfaktoren der Nachfrage steht.

14) Plett H., aaO., S. 148.

Mit Plett wollen wir das Vorhandensein einer Preisdiskriminierung beim Einheitstarif verneinen.[15]) Zwar könnte das Argument diskutiert werden, daß für den Existenzbedarf ein höherer Preis (Grundgebühr plus Konsumpreis), für den nachfrageempfindlichen Mehrbedarf nur der Konsumpreis allein bei der Preisfestsetzung kalkuliert worden ist. Jedoch wird der gesamte Energieverbrauch, der Energie sowohl mit hoher (für Beleuchtung) als auch mit geringerer Nutzenschätzung (für Wärmezwecke) einschließt, zu demselben kWh-Preis verrechnet. In der Wirkung auf den Abonnenten verhält es sich tatsächlich so, daß sich dieser keine Rechenschaft über die Zusammensetzung der Energierechnung gibt; nach Aussagen der Funktionäre des Hebedienstes und der Installationskontrolle, die praktisch allein das Werk gegenüber dem Kunden repräsentieren, kennt er zumeist nicht einmal den Anteil des Gaskonsums!

h) *Neuere Tendenzen für die Gestaltung des Haushalttarifs*

Die Messung und Verrechnung der für verschiedene Verwendungszwecke gelieferten Energie vermag nicht zu befriedigen, was aus der vorstehenden Kritik hervorgeht, denn der doppelte Bedarf an Meßeinrichtungen sowie die erheblichen Mehraufwendungen für die administrative Arbeit der Feststellung und Auswertung der Meßergebnisse fallen erheblich ins Gewicht. Es ist aber nachgewiesen worden, daß auch der Einheitstarif wesentliche Mängel aufweist, indem die Wohnungsgröße nicht genügend zuverlässig als Parameter für die Leistungskomponente herangezogen werden kann. Nachdem man in den USA und in Kanada schon seit mehreren Jahren dazu neigt, den Zweigliedtarif mit dem Wohnraum als Meßgröße fallen zu lassen, sind in der Schweiz noch verschiedene Verteilwerke im Zuge der sich aufdrängenden Tarifrevision erst mit Studien zu dessen Einführung beschäftigt.

In Belgien vermochte sich der so aufgebaute „Tarif national", der 1954 allgemein eingeführt wurde,[16]) während nur dreier Jahre zu halten; unter der Bezeichnung „Tarif national automatique" ist auf Anfang 1957 ein neuer Tarif in Kraft getreten,[17]) der sich an das amerikanische Vorbild anlehnt. Ebenfalls haben Italien und Griechenland einen solchen auf breiter Basis eingeführt.

15) Plett H., aaO., S. 149.
16) Delobe J. M., Le tarif national ou l'Electricité à bon marché, in: Bulletin Union exploit. électr. Belg., 25. Jahrgang/1954, Nr. 4, S. 3 ff.
17) Morel Ch., Neuer Einheitstarif in Belgien, Bulletin SEV, 48. Jahrgang/1957, Nr. 4, S. 160 ff.

Die grundlegende Idee aller dieser Lösungen beruht darauf, daß anstelle der Grundgebühr ein Blocktarif mit vier Zonen tritt, wobei der erste Block (15 bis 25 kWh — je nach Netz — pro Monat) auf der Grundlage der bisherigen Preise errechnet wird.[18]) Dieser Ausgangspreis, d. h. der frühere Lichtpreis, ist auf höchstens bfr. 3.50 bis 4.43 (= umgerechnet ca. 30 bis 35 Dpf.) begrenzt. Dieser in Belgien als „Tarif national automatique" bezeichnete Tarif wird nicht nur allen Haushalt-Abonnenten ohne besonderes Begehren zugestanden, sondern auch beim Gewerbe angewendet. Eine Modifikation beim letzteren besteht lediglich darin, daß für Beleuchtungszwecke eine Grundgebühr erhoben wird, sofern der Anschlußwert 1 kW übersteigt. Der kWh-Preis des zweiten Blockes von 30 kWh pro Monat beträgt umgerechnet ungefähr 17 bis 20 Dpf., derjenige des dritten Blockes mit 45 kWh ungefähr 12 bis 15 Dpf. und endlich der restliche Monats-Energiebezug 8 Dpf.[19]) Daneben soll eine Abonnementsgebühr in der Größenordnung von 80 Dpf. bis 1 DM, völlig unabhängig von der Zählergröße, erhoben werden.

Die Aufteilung des Gesamtverbrauchs in eine Existenzmenge und eine nachfrage-empfindliche Mehrverbrauchsmenge öffnet wiederum dieselben Perspektiven wie der Einheitstarif: Die durchschnittliche Existenzmenge für die Wahl der Blockgrenzwerte kann geeignet erscheinen, wobei wiederum Härtefälle wegen der Streuung denkbar sind. Eine Überlegenheit dieser Tarifkonstruktion liegt vielleicht im Wegfall der Grundgebühr, wodurch Diskussionen hinsichtlich der Anrechnung von Nebenräumen vermieden werden. Sie entfernt sich jedoch wieder von einer kostengerechten Preisstellung. Gleichwertig gegenüber dem Einheitstarif ist dieser in bezug auf die Vernachlässigung der zeitlichen Verbraucks-lenkung. Dagegen dürften schwere Bedenken gerechtfertig sein hinsichtlich der psychologischen Wirkungen auf die Abonnenten: Wir glauben, daß die Reaktion der Sparsamkeit beim Licht- und Wärmetarif, jene der Gleichgültigkeit beim Einheitstarif, hier in eine Veranlassung zum Mehrverbrauch umschlagen wird, weil wegen der Preisdegression die spätere kWh eben billiger ist. —

Endlich erwähnen wir einen weiteren, aus der Praxis stammenden Vorschlag, der auf einem interessanten Gedankengang beruht:

18) Girtanner M. F., aaO., S. 46.
19) Morel Ch., aaO., S. 161.

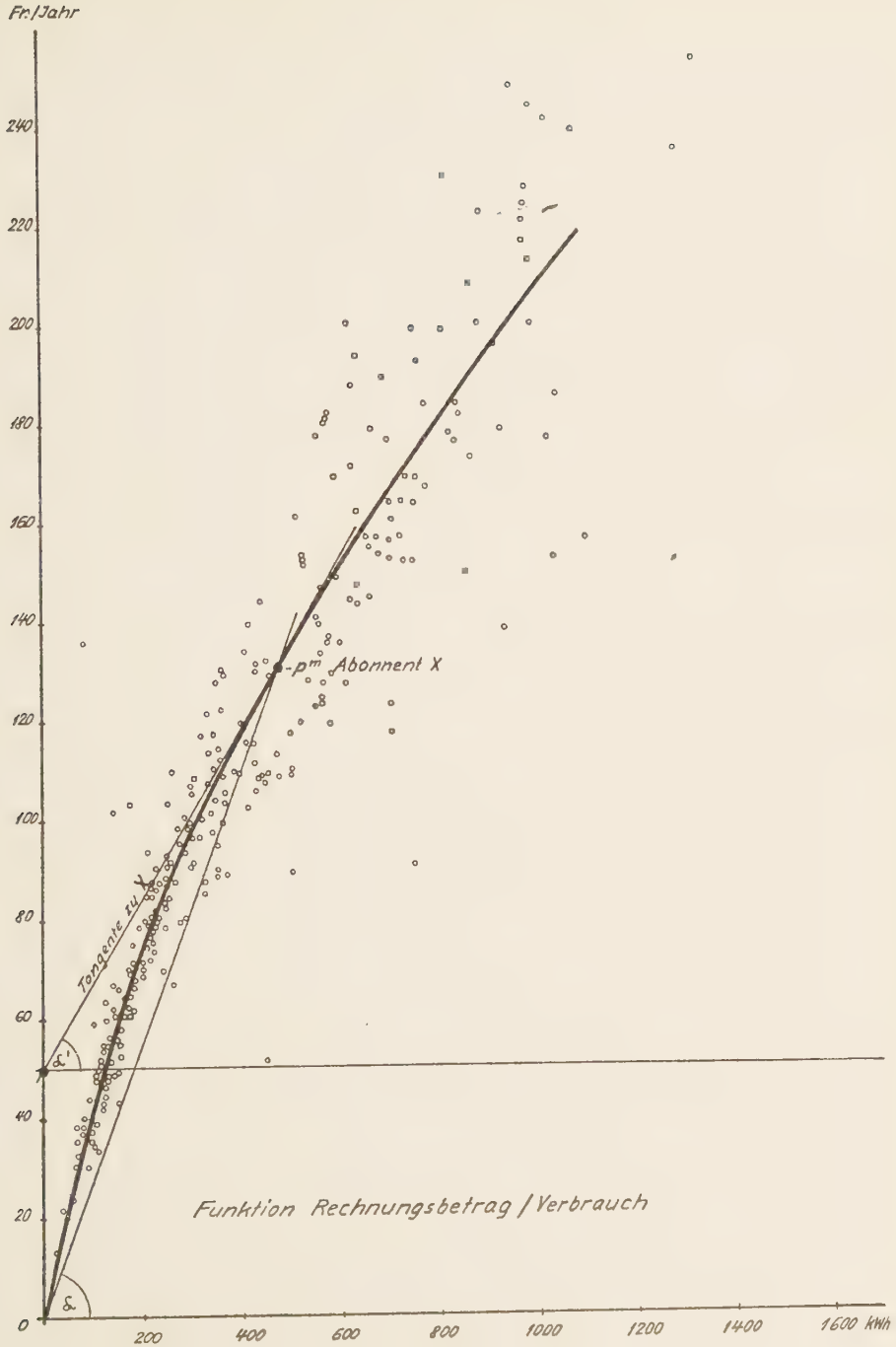
Fr./Jahr
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600 kWh
p^m Abonnent X
Tangente t4 X
α'
α
Funktion Rechnungsbetrag / Verbrauch

Fig. 10

Die Funktion Rechnungsbetrag/Verbrauch zeigt — vor allem im Bereich des geringeren Konsums — eine bemerkenswert eindeutige Häufung längs einer degressiv ansteigenden Kurve (siehe Figur 10).[20])

Der Tangens des Winkels α stellt den Mittelpreis des Abonnenten X dar. Die Tangente an den Kurvenpunkt x' schneidet die Ordinate im Punkt x . Es ergeben sich daraus zwei neue Werte, nämlich X_0 (in DM), der als Grundgebühr, und α', der als neuer Arbeitspreis interpretiert werden kann. Interessant und unseres Wissens völlig neu in dieser Tarifkonstruktion ist die Bezugsgröße „Konsum" für die Grundtaxe, wobei dann der Arbeitspreis mit steigendem Konsum sinkt. In der Praxis läßt sie sich so vorstellen, daß der Hochtarif-Konsum je nach Versorgungsart (Gas- oder Elektroküche) auf Grund des Vorjahresverbrauches in ungefähr drei oder vier Bereiche eingeteilt wird, denen je eine Grundtaxe und ein Arbeitspreis zugeordnet wird. Die Abonnementsfestsetzung für einen neu anzuschließenden Energiekonsumenten ist nach einer Gruppierung der Gerätesättigung denkbar. Der registrierte Mehrverbrauch, dem auf diese Weise eine große Gerätesättigung und damit auch die Wahrscheinlichkeit einer stärkeren Leistungsanforderung unterstellt wird, führt hier zwangsläufig zu einer Erhöhung der Grundgebühr, die sich kostenmäßig rechtfertigen läßt. Die tarifpolitische Bedeutung dieses Vorschlages liegt darin, daß der schwere Fehler des Blocktarifs hinsichtlich der Preisdegression wegfällt.

Zweifellos werfen diese Lösungen interessante Perspektiven in die zukünftige Tarifpolitik auf und sie werden in der Schweiz wie auch in Deutschland zu lebhaften Diskussionen Anlaß geben. Der Stand der Studien in der Schweiz (zwei größere EW befassen sich seit kurzer Zeit damit) erlaubt im gegenwärtigen Zeitpunkt (April 1959) noch nicht, voreilig zu urteilen und bereits Schlußfolgerungen zu ziehen. Es scheint jedoch, daß der mengen- und preismäßigen Bestimmung der Grenzwerte Kriterien zugrunde liegen, die immer eine gewisse Unsicherheit und zweifellos mehr oder weniger große Streuungen der Einzelfälle einschließen. Alle neuen Lösungen kreisen um die Überwälzung der Kosten der effektiv bezogenen elektrischen Leistung neben den konsumabhängigen Kosten auf den Energiepreis. Im Idealfall müßte daraus ein Zweigliedtarif resultieren, dessen Glieder von energiewirtschaftlich relevanten Größen abhängig sind. Der

20) erstellt auf Grund von Erhebungen im untersuchten städtischen EW.

Umweg geschieht einzig wegen des noch zu teuren Maximumzählers, d. h. eines Meßinstrumentes, das die höchste in einer Rechnungsperiode bezogene elektrische Leistung registriert. Tatsächlich arbeiten gegenwärtig die Zählerfabriken im In- und Ausland an einem wirtschaftlich tragbaren Leistungsmeßgerät. Dessen Produktion in großen Auflagen und Einsatz in allen Haushaltungen würde es gestatten, zusammen mit einem gewöhnlichen Kilowattstundenzähler den Zweigliedtarif auf denjenigen Bezugsgrößen aufzubauen, die für die Kosten tatsächlich verantwortlich sind. Damit würde die gegenwärtige Diskussion um die Wahl des Parameters hinfällig und das Problem der Tarifgestaltung weitgehend gelöst.

B. DIE TARIFPOLITISCHE BEDEUTUNG BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER ASPEKTE DES ENERGIEANGEBOTES

1. *Einflußfaktoren im Produktionsbereich*

a) *Der Verbundbetrieb*

In der in verschiedenen Jahreszeiten erstellten Leistungsbilanz der gesamten Elektrizitätswirtschaft kommt die bereits erwähnte Gegenläufigkeit der zwei grundlegenden Kennlinien zum Ausdruck: Der Kurve des natürlichen Energieanfalls und derjenigen des -bedarfes. Der unterschiedliche Anfall selbst der Rohenergie „Wasserkraft" in Speicher- und Flußkraftwerken veranlaßte schon vor fünfundfünfzig Jahren die Motor Columbus AG, Baden, zur Durchführung einer Kombination:[21]) Es war für die schweizerische Energiewirtschaft der klassische Fall des Verbundbetriebes. Durch den zeitweiligen Überschuß an frei verfügbarer Leistung bei den einen Werken, dem oft gleichzeitig bei benachbarten Unternehmungen ein ausgesprochener Mangel gegenüberstand, drängte sich ein Austausch auf: Die Unternehmungen machten sich an die Lösung der Aufgabe heran, gemeinsame Programme für die Erzeugung und Verteilung aufzustellen, zuerst auf regionaler Basis, später für das ganze Land. Durch Netzkoppelung von Überschußleistungen und Mangellagen wird eine bessere Ausnützung der Anlagen erreicht, womit sich die Ausnützung der bestehenden Produktions- und Fortleitungsanlagen und damit deren Wirtschaftlichkeit entscheidend erhöht.[22]) Damit ist die Möglichkeit einer rationel-

21) Jubiläumsschrift 50 Jahre Motor Columbus AG, 1895—1945, S. 23.
22) Schnyder K., Die Handels- und Gewerbefreiheit in der Elekrizitätswirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Atomwirtschaft, Diss. HHS St. Gallen, 1957, S. 36.

leren Ausnützung der sich ständig erneuernden Energiequellen und gleicherweise der Anlagen gegeben, was dem EW erlaubt, zwischen verschiedenen Eigenanlagen, je nach den vorhandenen Nachfrageverhältnissen, den günstigsten Betrieb für den Einsatz zu wählen. Gesamtwirtschaftlich drückt sich dieser Tatbestand im Einsatz verschiedener Kraftwerke in der Reihenfolge ihrer Wirtschaftlichkeit aus, unabhängig von ihrem ursprünglich zugedachten kleinen Versorgungsnetz. Der Verbundbetrieb ermöglicht zudem, was ebenso wichtig ist, eine bessere Ausnützung der Anlagen durch Aufteilung der betreffenden Nachfrage und damit eine bessere Verteilung der festen Kosten auf die erstellten Leistungen.[23]) Eine Folge auf weite Sicht muß dann auch die Verminderung der erforderlichen Gesamtbereitschaftsreserve für das ganze am Verbund teilnehmende Versorgungssystem sein. Die Idee der Koordination der Energieerzeugung und jene der Verbrauchsnetze durch gegenseitige Vermaschung schafft ein einziges nationales Netz, in welches die Werke ihre produzierte Energie entsprechend ihren Möglichkeiten oder Notwendigkeiten einspeisen. Sie findet endlich unter dem Eindruck der gegenwärtigen Tendenzen zum Verbund über verschiedene Länder an den Staatsgrenzen kein Hindernis, existiert doch in einzelnen Fällen bereits der bilaterale Energieaustausch: Die Organisation für Europäische Wirtschaftszusammenarbeit versucht im Rahmen der „Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique" (UNIPEDE) seit Jahren, einen europäischen Verbund ins Leben zu rufen. Es liegt darin die Vervollkommnung der technischen Idee einer gegenseitigen Ergänzung im großen Maßstabe von hydraulischer und von thermischer Energie.

b) *Die Interdependenz der Erzeugerwerke*

Eine Eigenart, der ausschließlich in der Wasserkraftzone Bedeutung zukommt, ist die unter dem Begriff der Interdependenz bekannte Erscheinung, daß ein technisch und wirtschaftlich enger Zusammenhang besteht zwischen zwei an *einem* Flußlauf erstellten Wasserkraftwerken.

Auf das Vorhandensein solcher Interdependenzen hat Weskamp kürzlich hingewiesen.[24]) Er nimmt dabei eine Differenzierung vor, die wir jedoch

23) Kaspar C. A., aaO., S. 56.
24) Weskamp A./Schwarzach, Zur Theorie der Interdependenz in der Energiewirtschaft, in: ÖZE, 12. Jahrgang/1959, Nr. 2, S. 45 ff.

vorzugsweise nicht auf die gleiche Ebene, sondern in ein Abhängigkeitsverhältnis von Ursache und Wirkung bringen wollen:

— Interdependenz im wirtschaftlichen-technischen Wert von Kraftwerkanlagen untereinander: Sie beruht darauf, daß die Charakteristik eines Flußkraftwerkes weitgehend durch ein vorgelagertes Hochgebirgskraftwerk an demselben Gewässer bestimmt wird. In die natürliche Wasserführung, deren saisonaler Zyklus normalerweise entgegengesetzt zum Zyklus des Energiebedarfes verläuft, wird nun durch die Vorschaltung eines Speichers ein entscheidender Eingriff vorgenommen, der eine ausgleichende Darbietung anstrebt und demzufolge sich den energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten der Lastverteilung anlehnt. Daraus folgt, daß der Wert der untern und der obern Anlage keine isolierte Größe mehr sein kann: Das Speicherwerk stellt dann gleichsam ein Teilstück einer Gesamtkonzeption einer Wasserkraftnutzung dar. Ebenso sind die unteren Stufen eines solchen Nutzungssystems ohne das obere Kraftwerk in ihrer Ausbaugröße undenkbar.

  Diese Interdependenz hinsichtlich der Rohenergiedarbietung bestimmt auch

— die Interdependenz im Wert und in der Gebrauchsfähigkeit der von verschiedenen Werken erzeugten Energie. Erst durch sinnvolle Zusammenarbeit kann „Überschußenergie" eine grenzwertmäßige Verwendung beispielsweise als Pumpenergie finden, um damit an der Energieveredlung teilzunehmen.

Je nach der Konzeption des Ausbausystems an einem Gewässer ist, wiederum zur Verlängerung der Gebrauchsdauer und damit der Beschäftigung des Speicherkraftwerkes, die Pumpspeicherung mit Erfolg möglich geworden. Sie kommt dort in Frage, wo die Aufgabe gestellt ist, einen topographisch und geologisch geeigneten Stauraum, dem aber ein zu kleines Einzugsgebiet zur Verfügung steht, aufzufüllen, was durch Hochpumpen von Wasser aus einem tieferliegenden Niveau geschieht. Sie tritt auf diese Weise in Kombination mit dem natürlichen Zufluß. Damit ist eine künstliche Vergrößerung des natürlich zufließenden Energie-Inhaltes eines Speichers gegeben. Nach Möglichkeit wird darnach getrachtet, für das Hoch-

pumpen einen kleineren Niveauunterschied überwinden zu müssen als das Nutzungsgefälle beträgt: Dies ist dann gegeben, wenn die Kraftzentrale tiefer liegt als die Pumpwasserfassung. Je größer der Unterschied vom Nutzgefälle zu dem zu überwindenden Gefälle ist, umso wirtschaftlicher arbeitet die Pumpspeicherung.[25])

Die für den Betrieb der oft sehr großen Pumpen erforderliche Energie wird im allgemeinen der Laufwasserproduktion in lastschwachen Zeiten entnommen. Hieraus resultiert, daß die so gespeicherte Energie nicht mehr Rohenergie, sondern bereits veredelte Energie darstellt, die in eine speicherfähige Form um- und wieder rückverwandelt wird.[26])

Bei der Bewertung der für den Pumpenbetrieb erforderlichen Energie und damit auch bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung der Energieveredlung spielt es eine Rolle, ob es sich um einen Ausgleich von Tages-, Wochen- oder Saisonschwankungen handelt: Bei Tagesspeichern fallen die Energiekosten weniger ins Gewicht, weil bei den kleinen Benützungsdauern der installierten Pumpenleistung die Anlagekosten den wesentlichen Einfluß auf die Förderkosten ausüben. Bei einem Ausgleich über längere Zeitperioden wirkt sich dagegen dieses Kostenglied stärker aus und kann die Wirtschaftlichkeit der Pumpspeicherung gefährden.[27])

c) *Import und Export elektrischer Energie*

Mit dem internationalen Energieaustausch ist eine weitere Stufe zur Vervollkommnung der Zusammenarbeit erreicht. Der Export nach dem Ausland war zwar seit jeher im Vergleich zu den andern Wirtschaftssektoren schwach, dennoch ruft er zuweilen Kritiken hervor. Eine begreifliche Kritik war zur Zeit der massiven Stromeinschränkungen in den ersten Nachkriegsjahren gegen den Export gerichtet. Die Veranlassung zum internationalen Austausch und ihre heutige Bedeutung sind in der für die Hydroelektrizität typischen Produktionsweise zu finden: Selbst in energiewirtschaftlichen Mangeljahren ergeben sich im Sommer Überschüsse. Dabei machen diese Exporte für den ausländischen Käufer teure Installationen notwendig, so daß seine Forderungen auf Liefergarantien sehr verständlich werden.

25) Königshofer E., Kurzgefaßte Elektrizitätswirtschaftslehre. Wien 1952, S. 50
26) Musil L., aaO., S. 117.
27) Musil L., aaO., S. 119.

Mit Hilfe der thermischen Großkraftwerke im Ausland können andererseits in Mangelzeiten große Energiemengen importiert werden: Für die Schweiz resultiert daraus die Möglichkeit, die eigene überschüssige Sommerenergie gegen wertvolle Winterenergie einzutauschen, was eine vorteilhafte Energiequelle zu Spitzenzeiten darstellt.

Der Umfang der jeweils dem Export zur Verfügung stehenden und zum Import erforderlichen Energie ist von den Niederschlagsverhältnissen abhängig.

Die Ausfuhrüberschüsse, bezogen auf die gesamte Jahreserzeugung in der Schweiz, erreichten folgende Werte:[28])

1951/52	1953/54	1955/56	1957/58
6,6%	1,7%	2,7%	6,6%

Dieser Saldowert findet schließlich in der Außenhandelsbilanz seinen Niederschlag.

Der gesamte Energieaustausch in Europa jedoch beträgt nicht mehr als 1,3% des totalen Umsatzes, ein Indiz dafür, daß der Begriff des „kontinentalen Verbundbetriebes" eine irrige Vorstellung ist.[29])

Tatsächlich nehmen sich die in beiden Richtungen über die Grenze fließenden Energiemengen im Vergleich zum gesamten Elektrizitätsverbrauch recht bescheiden aus. Die UCPTE (Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transports elektrischer Energie), die auf Empfehlung des Ministerrates der OEEC 1951 in Paris gegründet worden ist, hat sich „die bestmögliche wirtschaftliche Ausnützung der bestehenden und gegebenenfalls zu schaffenden Kraftwerke und Höchstspannungsleitungen auf dem Wege einer völlig freiwilligen zwischenstaatlichen Zusammenarbeit"[30]) zur Aufgabe gestellt. Bei diesem kurzfristigen Energieaustausch handelt es sich nicht um ein Problem der Energiemenge, sondern um ein solches des Zeitpunktes der angeforderten elektrischen Leistung. Gleichwohl stellen wir eine wachsende Bedeutung der UCPTE in der internationalen Zusammenarbeit auch als Vermittlerin von Energiemengen fest, indem seit dessen

28) Kaspar C. A., aaO., S. 59
29) Berkenhoff G., Energie von A bis Z, München 1954, S. S.
30) Sekretariat der UCPTE: Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transports elektrischer Energie: UCPTE, Schweizer Ausgabe, Heidelberg 1959, S. 5.

Bestehen der Austausch zwischen den Mitgliedstaaten von knapp 3 Mrd. kWh im Jahr 1950 auf etwa 8,3 Mrd kWh 1958 gestiegen ist.[31]) Es sind und bleiben jedoch ungewöhnliche Veranlassungen zur Inanspruchnahme der Vermittlerrolle der UCPTE, um eine irgendwo plötzlich drohende Stromeinschränkung zu verhindern, oder umgekehrt einen überraschend reichen Wassersegen auszunützen. Immense Investitionen für Reserveleistungen, also für Anlagen, die im Normalfall unbenützt bleiben, wären nötig, um anstelle der Aushilfslieferungen aus dem benachbarten Ausland die Versorgung aus eigenen Anlagen sicher zu stellen.

d) *Wirtschaftliche Grenzen der Zusammenarbeit und ihre Bedeutung in der Tarifpolitik*

Natürlich sind der Zusammenarbeit im Bereich der Energiebeschaffung Grenzen gesetzt. Für den Großraum-Verbund ist z. B. von Bedeutung, daß in Nachbarstaaten zufolge eines überall anwachsenden spezifischen und absoluten Energiebedarfes, immer kleinere Mengen Kraftwerkleistungen zur Verfügung stehen. Zudem erreichen die Übertragungskosten und -verluste für die relativ weiten Distanzen von der Brennstoffzone (ca. 400 bis 600 km nördlich der zentralen Wasserkraftzone) bis in unsere nahen Verbrauchszentren die Größenordnung der Preisdifferenz zwischen thermischer und hydraulischer Energie. Schon bei Übertragungsdistanzen von 100 km erreichen die Transportkosten rund 10% des Marktwertes der Energie im Konsumschwerpunkt. „Es ist noch zu berücksichtigen, daß solche Preisdifferenzen natürliche Tendenz haben, kleiner zu werden, sobald die Austauschmöglichkeiten zunehmen. Der Rückgang der Preisdifferenzen hat aber eher die Wirkung, den Austausch zu begrenzen, als ihn zu fördern."[32])

Diese natürliche Tendenz des Preisausgleichs von thermischer und hydraulischer Energie, von der Aeschimann spricht, beruht auf dem einfachen Umstand, daß die fixen Kosten eines gemischt aufgebauten Produktionssystems für beide Erzeugungsweisen zum Teil gemeinsam anfallen und daher den Kostenträger (die physikalisch und energiewirtschaftlich völlig gleichartige Leistungs- und Arbeitseinheit) nicht so stark belasten.

---

31) Sekretariat der UCPTE, aaO., S. 22.
32) Aeschimann Ch., Die zukünftige Rolle der hydraulischen Erzeugung im Belastungsdiagramm bei zunehmendem Ausbau der Wasserkräfte, in: Bulletin SEV, 47. Jahrgang/1956, Nr. 4, S. 126.

Diesem Gedankengang wurde stillschweigend die Voraussetzung gegeben, daß der gleichen Produktionsweise immer nur Durchschnittspreise zugrunde gelegt werden: Diese bedeutet, daß der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Anlagen keine Rechnung getragen wird, indem die teurer arbeitenden Anlagen von den billigeren „subventioniert" werden. Goldschmid hält (im Bereiche der Erzeugerwerke) nur jene Preispolitik für möglich, die von der Mischrechnung der Gestehungskosten ausgeht. „Zweifellos wird hierdurch gegen die Forderung, daß der Preis die Knappheit des betreffenden Gutes laufend zum Ausdruck bringen soll, infolge der langfristigen Gestehungskostenunterschiede vorübergehend verstoßen. Je mehr jedoch Werke mit höheren Gestehungskosten zur Bedarfsdeckung eingegliedert werden müssen, desto stärker werden auch die höheren Kosten in den Tarifen zum Ausdruck kommen." [33])

Die Auswirkungen sowohl der Zusammenarbeit der Produktions-EW untereinander als auch des übrigen technischen Fortschrittes sind gekennzeichnet durch ein ständig steigendes Ergebnis der Versorgungstechnik, indem ihre Betriebskosten nicht im gleichen Maße angestiegen sind wie die gelieferten Energiemengen. Darin liegt der Erfolg der besseren Ausnützung des bestehenden Produktions- und Fortleitungsapparates. Wesentlich für die Entstehung der Kapitalkosten ist der Anteil der Reservekapazität. Die durch den Verbund ermöglichte Reduktion dieser bereitzustellenden Reserveleistung, die zudem auch zu einer Verbesserung der Betriebssicherheit führte, wirkt sich in erheblichem Maße auf den Kostenaufbau, insbesondere in der ersten und zweiten Versorgungsphase, aus. Auf weite Sicht kommen derartige Einsparungen dem Bezieher zugute, was in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft u. a. ein Grund mit dafür war, daß die Tarife von der Vorkriegszeit bis heute im Durchschnitt trotz gewaltig gestiegener Material- und Lohnkosten nicht erhöht werden mußten. Mit andern Worten: Dank der rationelleren Verbundbetriebsweise ist es gelungen, die Steigerung der Kosten weitgehend aufzufangen, was dann auch die außerordentliche Stabilität der Energiepreise über die extremsten Konjunkturlagen hinweg zur Folge hatte.

33) Goldschmid W., Zu einer neuen Studie über die Tarifpolitik der schweizerischen Elektrizitätswerke, in: Bulletin SEV, 48. Jahrgang/1957, Nr. 24, S. 1087.

2. *Einflußfaktoren im Bereich der Energieverteilung*

a) *Die Gleichzeitigkeit*

— *Entstehung der Gleichzeitigkeit*

Grundsätzlich wären auf jeden Abnehmer alle Kosten abzuwälzen, die aus seiner Beanspruchung an Leistungsbereitschaft entstehen, gleichgültig, um welche Art von Energieproduktion es sich handelt. Dies ist jedoch in der Praxis unmöglich, aus Gründen, die schon vom II. Kapitel hergeleitet werden können, denn das EW weiß nicht, zu welchem Zeitpunkt die individuell geforderte Leistung abgegeben wird. Da dies ja nur während kurzer Zeitabschnitte der Fall ist, kann der Produzent innerhalb desselben Belastungszyklus' diesen Leistungsanteil noch anderen Abnehmern zur Verfügung stellen, sofern er die Gewißheit dafür hat, daß die beanspruchte Höchstlast der einzelnen Bezüger zeitlich nicht zusammenfällt. Daraus ist zu schließen, daß die gemeinsame Höchstlast aller Abnehmer, d. h. die Werkspitze kleiner ist als die Summe aller Einzelspitzen.[34]) Die zum Teil sehr komplizierten Verfahren zur Ermittlung der Einzelverantwortlichkeit an der Werkspitze, die auf der Wahrscheinlichkeitsberechnung beruhen,[35]) und mit zum Teil geschätzten Rechnungsunterlagen arbeiten müssen, sind wissenschaftlich nicht exakt.[36]) Die Ermittlung der durch einen bestimmten Abnehmer verursachten Kosten ist praktisch unmöglich, was zudem von der Lage des Kunden (im Verbrauchsschwerpunkt oder weitab vom letzten Anschlußpunkt im Niederspannungs-Verteilnetz) noch bestätigt wird. Wenn nun die gemeinsame Höchstlast N_{max} kleiner ist als die Summe der Einzelspitzen $\leq n_{max}$, ergibt sich daraus ein Verhältnis

$$\frac{N_{max}}{n_{max}} = \psi ,$$

das wir als Gleichzeitigkeitsfaktor bezeichnen. „Der Gleichzeitigkeitsfaktor einer Gruppe ist sehr stark von der Höhe der Benützungsdauer dieser Abnehmer abhängig. Je höher die Benützungsdauer ist, umso mehr nähert sich der Gleichzeitigkeitsfaktor dem Werte 1. Je kleiner sie ist, umso grös-

34) Musil L., aaO., S. 256
35) Vgl. Morel Ch./Pfaehler W., Vom Einfluß der Waschmaschinen auf die Netzbelastung, Separatabzug aus Bull. SEV, Seiten des VSE, 1. Jahrgang/1956, Nr. 1, S. 1—12.
36) Willing W., Die Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung des Haushaltes, Berlin 1938, S. 12.

ser wird die Wahrscheinlichkeit, daß die einzelnen Spitzen zeitlich nicht zusammenfallen, umso niedrigere Werte sind zu erwarten." [37])

— *Bedeutung für die Tarifgestaltung*

Bei der Kostenanrechnung ist die Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit zweifellos der unsicherste Faktor. Für das EW ersteht dadurch die Aufgabe einer sorgfältigen Verbrauchsanalyse, welche die Voraussetzung einer entsprechenden, gerechten Tarifgestaltung ist. Wo immer die Möglichkeit zu einer zeitlichen Verschiebung der Spitzen einzelner Verbraucherkategorien vorhanden ist, wird sie das EW allein schon aus betriebstechnischen Gründen wahrnehmen, oder solche sogar mit dem Mittel der Steuerung einzelner Apparate (Waschmaschinen, leistungsstarke Motoren mit intermittierendem Betrieb) erzwingen. (Siehe folgender Abschnitt: 3. Die Verbrauchslenkung). Die andere Variante, die gleichzeitige Leistungsanforderung zu verhindern, kann im Tarif insofern zum Ausdruck kommen, als der Verbrauch zur Zeit der maximalen Werkbelastung höher berechnet wird. In der Praxis kommt dies einem Dreifachtarif gleich, welcher die drei Tarifzeiten entsprechend dem Belastungsdiagramm

— Spitzenenergie
— Normalenergie
— Schwachlastenergie

unterscheidet. Infolge der nun einmal fast überall vorhandenen Meßsysteme mit nur zwei Tarifzeiten kann ein Umbau auf drei Tarifzeiten wegen der damit verbundenen zu hohen Kosten nicht mehr in Frage kommen. Einen bemerkenswerten Ausnahmefall finden wir beim Service de l'électricité de la ville de Lausanne vor, dessen Tarif vier Schaltzeiten vorsieht: „tarif multiple général pour tous usages."

b) *Der Leistungsfaktor*

— *Wesen und Entstehung*

Der Wechselstrom weist eine weitere, für die Energieversorgung bedeutende Eigenart auf. Sie liegt im Magnetismus begründet, in dem — bevor er zur Wirkung kommt — das Eisen eines Magnetisierungsstromes bedarf,

37) Musil L., aaO., S. 257.

der an der übertragenen Leistung nicht teilnimmt („Eisenverluste"). Er verursacht die zeitliche Verschiebung des maximalen Wertes des Gesamtstromes gegenüber dem Maximalwert der Spannung.[38]) Es ergeben sich somit in den Wechselstromleitungen höhere Ströme, als wenn nur der für die angeforderte Wirkleistung nötige Strom übertragen werden müßte. Der Magnetisierungsstrom (man bezeichnet ihn als Blindstrom) bildet mit Spannung und Zeit die Blindenergie, die in sogenannten Blindenergiezählern als bkWh oder kVarh gemessen werden kann. Als Vektoren dargestellt stehen Wirk- und Blindleistung rechtwinklig aufeinander, wobei die Resultante dann die Scheinleistung darstellt.[39]) Der Quotient

$$\frac{\text{Wirkleistung kW}}{\text{Scheinleistung}}$$

ist nun das Maß für den Leistungsfaktor; er entspricht dem Cosinus des Winkels φ zwischen den Vektoren Schein- und Wirkleistung im Kräfteparallelogramm.

Blindleistung entsteht nun überall dort, wo Verbrauchsapparate mit magnetischen Spulen in Betrieb stehen, z. B. bei Motoren. Damit erhält der cos φ vorwiegend bei gewerblichen und industriellen Betrieben eine Bedeutung. Blindleistung hat keine Nachfrage; sie ist „nichts wert". Die Berechtigung, sie dennoch in Rechnung zu stellen, liegt darin, daß sie für das EW einen Kostenfaktor darstellt, weil sie Leitungsquerschnitte zwischen den Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen beansprucht.

Somit ist Wirkenergie ein Qualitätsbegriff, und ihre Abgabe bedeutet eine Lieferbedingung. Weil demnach kein Marktwert vorliegt, so sind nur die durch die Phasenverschiebung wirklich entstandenen Mehrkosten auf den Abonnenten zu überwälzen, womit er zur Verbesserung des cos φ durch Einschalten von Kondensatorbatterien veranlaßt werden soll.

Es kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht unsere Aufgabe sein, bis in die physikalisch-technischen Zusammenhänge zurückzugreifen, um die Kostenverantwortlichkeit zu messen. Dies ist ein Detailproblem des Elektroingenieurs.

38) Königshofer E., aaO., S. 28.
39) Vgl. Berkenhoff G., aaO., S. 22.

— *Tarifpolitische Bedeutung des cos φ*

Die Ausführungen über das Wesen der Blindenergie lassen es als berechtigt erscheinen, diese nach Möglichkeit zu erfassen und besonders in Rechnung zu stellen. Nach Starauschek ist die heutige Tarifpraxis in der Bewertung der Blindleistung weit entfernt von einer kostentreuen Preisstellung.[40]) Die heute gebräuchlichen Tarife lassen sich in drei Gruppen einteilen:

Der Scheinleistungstarif: Dieser ist seiner Gestalt nach die einfachste Lösung des Problems. Indem sich die Leistungskomponente des gewöhnlichen Tarifs lediglich auf die registrierte Scheinleistung stützt (Fr./kVA), werden Leistungs- und Arbeitsverluste vernachlässigt.

Der Blindarbeitstarif: Diese wohl am häufigsten getroffene Lösung sieht neben der Berechnung der Wirkenergie in der üblichen Weise einen Zuschlag für Blindenergie vor, wenn ein gewisser Toleranzwert überschritten wird; beträgt der Blindenergiekonsum mehr als 75% (in neueren Tarifen 50%) des Wirkkonsums (entsprechend einem cos φ von 0,8 bzw. 0,9), dann wird für jede gemessene kVarh ein Einheitspreis (meistens 1 Rp. pro kVarh) oder ein gestaffelter Preis angerechnet.
Eine von dieser Grundlage abgeleitete Lösung stellt die allerdings selten geübte Praxis dar, bei der man Blindarbeit über einem bestimmten Prozentsatz der Wirkarbeit belastet, in einer bestimmten Zone toleriert und für die bis dorthin ersparte Blindarbeit einen Nachlaß gewährt.

Der gemischte cos φ-Tarif: Diese Bezeichnung gilt für die Kombination des Scheinleistungs- mit dem Blindarbeitstarif.

Die Messung mit teuren Apparaturen und dazu eine umständliche Berechnungsweise haben im Zuge der Vereinfachung dahin gewirkt, daß die fein differenzierten Methoden sich nicht durchsetzten, obwohl dies mit einer beachtlichen Abweichung vom Kostengefüge erkauft werden mußte. Der Sinn, den die Praxis an den cos φ-Tarif stellt, liegt letzten Endes darin, den Abonnenten zur Vermeidung einer Phasenverschiebung zu veranlassen. Es bleibt ihm freigestellt, den Leistungsfaktor durch Einbau von Kondensatoren zu verbessern. Daher tritt die Frage an ihn heran, die Wirtschaftlichkeit eines solchen Kompensationsmittels zu prüfen, indem dessen jährliche Kosten mit jenen der jährlichen Blindenergie zu vergleichen sind.

40) Starauschek K., aaO., S. 58.

Die Kapazität solcher Kondensatorenbatterien und die Art ihres Anschlusses sind im Einvernehmen des zuständigen EW zu bestimmen, welches zur Vermeidung von kapazitiven Energiebezügen während Zeiten kleiner Wirkbelastung ihre zeitweilige Abschaltung verlangen kann.

3. *Die Verbrauchslenkung*

a) *Das betriebstechnische Mittel der TF-Fernsteuerung*

— *Funktionsweise*

Die stets ansteigenden Spitzenbelastungen zur Mittags- und Abendzeit, mit zusehends schlechter werdender Benützungszeit, rufen nach einer eingehenden Prüfung der Fragen, wie weit Möglichkeiten zur Glättung der Belastungskurve bestehen, oder wenigstens zur Anpassung der Strompreise an die Gestehungskosten der Spitzenenergie. Bei der steten Entwicklung der Kosten der Energie, der eine gleichartige Änderung der Tarifpreise nicht gefolgt ist, führt diese Divergenz in immer zunehmendem Maße zu Schwierigkeiten in der Bereitstellung der von den Abnehmern angeforderten Leistungen, auf die sie einen Rechtsanspruch zu haben glauben, ohne daß sie gewillt sind, einen angemessenen Preis für die erforderliche Verstärkung der Erzeuger- und Verteilanlagen zu bezahlen.[41]) Die Tonfrequenz-Fernsteuerungsanlagen, ohne Allheilmittel zu sein, brechen die übermäßigen Spitzen in der Belastungskurve und erzielen damit eine bessere Benützungsdauer, und dies nicht nur bezogen auf die gesamte Energiewirtschaft, sondern in ebenso bedeutendem Maße in den kleinen Versorgungskorporationen und Kommunalbetrieben, wodurch an den Verbundbetrieb weniger hohe Anforderungen gestellt werden müssen. Die Ansatzpunkte zur Beeinflussung liegen alle in der letzten Versorgungsphase, im Bereich der Energieverbrauchsapparate: Leistungsintensive, festmontierte oder gesondert gemessene Geräte, deren physikalische Wirkung (= Energieanwendung) mit anderen Energieträgern ebenfalls bewerkstelligt werden kann und zudem wegen der hohen Nennleistung für das EW uninteressant sind (Öfen zur Raumheizung, Bäckereiöfen, Wärmespeicher) können und sollen teilweise oder gänzlich während der Werk- oder Netzbelastungsspitzen gesperrt werden. Zusammen mit der ebenfalls über das

41) Seidler O., Die Anwendung von Rundsteuerungsanlagen für elektrizitätswirtschaftliche Aufgaben, in: Elektrizitätswirtschaft, 58. Jahrgang/1959, Nr. 1, S. 14.

Fernsteuersystem erfolgten Einschaltung bzw. Freigabe gewisser Apparate zur Schwachlastzeit (Reklamebeleuchtung, Futterkocher, Wärmespeicher etc.), erreicht das EW eine Ablenkung gewisser Bezüge auf die Zeiten außerhalb der Höchstlast.

— *Bedeutung für Gestehungskosten und Tarife*

Die beiden Einsatzmöglichkeiten der TF-Kommandoanlage

— Sperrung

— Einschaltung

wirken sich in bezug auf den Tarif verschiedenartig aus: Die Sperrung bedeutet zeitweilige Aufhebung oder Beschränkung der Bereitschaft, dem Konsumenten elektrische Leistung zur Verfügung zu stellen. Dadurch werden im Grenzfall dem EW Verstärkung des Produktions-, Fortleitungs- und Verteilapparates erspart. Eine preisliche Berücksichtigung dieses Tatbestandes kann erfolgen

— durch Verzicht auf Grundpreiszuschläge für Überanschlußwerte: Hier ist beispielsweise an die über die Mittagszeit zu sperrenden elektrischen Waschmaschinen zu denken; verlangt der Abnehmer Freizügigkeit in der Verwendung seiner Waschmaschine, dann hat er eine Grundgebühr pro kW Anschlußwert zu bezahlen;

— durch ermäßigte Preise: Die Grundgebühr pro kW wird um 20 bis 40% reduziert, sofern sich der Abonnent zum ausschließlichen Betrieb seines grundtaxpflichtigen Motors während der Tageshelle und außerhalb der Mittagszeit bereit erklärt.

Mit dem TF-Kommando zur Einschaltung von gewissen Wärmespeichern hat das EW die Möglichkeit, durch geeignete Wahl der Zeiten die Belastungstäler auszufüllen: Also eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von einer andern Seite her. Für die vom Werk aus einzuschaltenden Verbrauchsapparate kommen vor allem Heißwasserspeicher im Haushalt (mit Nennleistungen von 160 bis 260 W), aber auch solche von Industriebetrieben und Verwaltungen etc. mit Anschlußwerten von mehreren Hundert Kilowatt in Frage. Die ersteren vermögen in einem städtischen Versorgungsnetz, da sie in größerer Zahl eingeschaltet werden, recht erhebliche Ver-

besserungen des Diagramms zu erzielen,[42]) indem sich in der Schwachlastzeit sogar eine der Werkspitze nahe angeforderte Leistung ergibt! Dabei stellt sich bei der Tarifgestaltung die Frage, in welchem Maße die Tatsache, daß das Werk über die Energielieferung entscheidet und nicht der Abnehmer, im Preise ihren Niederschlag finden soll. Die wertvolle Ablenkung von Bezügen auf die Schwachlastzeiten, die dank der Möglichkeit der zeitlich gestaffelten Kommandodurchgabe noch zu weitergehenden Maßnahmen in dieser Richtung veranlaßt, rechtfertigt einen sehr niedrigen Preis, der nur die Kosten der Versorgungsphase I (Grenzkosten) und die Übertragungsverluste in der Versorgungsphase II deckt. Eine Beteiligung an denjenigen der Phasen III und IV ist nur insoweit anzustreben, als dadurch die erwähnte Förderung zur Ausglättung der Kurve nicht abgebremst wird. Hieraus resultiert beispielsweise ein Nachtstrompreis für Boiler bei einem Werk mit Eigenerzeugung von 2 Rappen im Sommer, gegenüber einem normalen Wärmepreis (Hochtarif) von 9 Rappen und einem Lichtpreis von 40 Rappen pro kWh.

b) *Der Energiepreis als kommerzielles Instrument zur Verbrauchslenkung*

Wir haben im II. Kapitel die Preisdiskriminierung innerhalb der auf dem Markte spielenden preisbildenden Kräfte erörtert. Ihre betriebswirtschaftliche Zielsetzung liegt letzten Endes im gesteigerten Ertrag, der über die Aufspaltung der Gesamtnachfrage in Teilmärkte angestrebt wird. Die Mittel, derer sie sich bedient, bestehen in:

— der Ausnützung der Wertschätzung des Konsumenten, welche u. a. von der Substitutionskonkurrenz her zu erklären ist; ihre Erforschung liegt in der Analyse der Nachfrage;

— der Möglichkeit der endgültigen Abgrenzung der Teilmärkte, die in der Installationstechnik in der Form eigener, an separaten Energiezählern angeschlossenen Stromkreise vorhanden ist.

— *Die Analyse der Nachfrage*

Erklärungen darüber zu geben, welche Bedeutung den einzelnen Faktoren für die Schwankungen des Konsums an Gütern oder Dienstleistungen beizumessen ist, stellt bereits eine schwierige Aufgabe an die Ökonometrie. Sie wird noch schwieriger im speziellen Fall von Nachfrageanalysen elek-

42) Vgl. Figuren 5a und 5b.

trischer Energie sein, was auf die wirtschaftlich heterogene Wertigkeit des physikalisch gleichartigen Gutes zurückzuführen ist. Zudem fällt die Nachfrage nach Energie auch in den Einflußbereich der Absatzwirtschaft von elektrischen Verbrauchsapparaten: Der Produzent für elektrotechnische Geräte, der Händler, der Installateur wirbt nicht nur für die eigenen Apparate, sondern — ob er will oder nicht — gleichzeitig auch für Strom zugunsten des EW.[43]) Damit kann sie nur eine mittelbare Nachfrage darstellen, die zum Teil von der Nachfrage nach der letzten Dienstleistung abhängt.[44]) Demnach ist bereits die wichtige Unterscheidung in verschiedene Energieanwendungen angedeutet, und zwar im Hinblick darauf, ob eine Konkurrenz vorliegt (bei Küche, Raumheizung, Warmwasserbereitung) oder nicht (bei Beleuchtung, Elektrolyse u. a. m.). Gerade aus dieser Erscheinung heraus folgen die Schwierigkeiten in der Definition der Teilmärkte und vor allem in der Beurteilung, ob der gegebene Anwendungszweck jegliche Form von konkurrierenden Energieträgern ausschließt. Dieser Ausschluß hat die gefühlsmäßige Verurteilung des Prinzips der Preisdiskriminierung zur Folge, die stets mit dem Beigeschmack der Willkür behaftet ist: Sie besteht darin, einen Vorteil aus jenen Leistungen zu ziehen, deren Preis von den Kosten unabhängig ist. Ein solches Urteil, das von der Größe der Aufwendungen bei der Produktion eines bestimmten Gutes ausgeht, widerspricht nun offensichtlich der neueren Tendenz, eine derartige Vereinfachung hinzunehmen.[45])

— *Tarifpolitische Bedeutung der Preisdiskriminierung*

Geht man von der Voraussetzung aus, daß es mit Hilfe ökonometrischer Verfahren gelingt, den höchsten erzielten Preis auf dem Wege der Marktforschung zu ermitteln, so würde man die Höchstpreise kennen, die auf den Teilmärkten erzielt werden können.[46]) Wollte man auf die Teilung der Gesamtnachfragekurve verzichten und auf eine neue Preisbildung übergehen, aus der ein für alle Energieteilmärkte gleicher Preis resultiert, würde sowohl das EW als auch die gesamte Volkswirtschaft ein nicht zu verantwortender Schaden davontragen. „Eine Anzahl Bedürfnisse, die in

43) Mueller H. F., Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft, Berlin 1942, S. 257.
44) Sanders R. Y., Elasticité de la demande d'energie électrique, in: Bericht VI. 3 des Comité d'Etudes de la tarification, erstattet der UNIPEDE am Kongreß in Lausanne 1958.
45) Van der Maas, Preisdifferenzierung und Preisdiskriminierung in der Energieversorgung, in: Neuere Entwicklungen in der Energie-Preisbildung, 8. Kölner Tagungsbericht, München 1956, S. 125.
46) Van der Maas, aaO., S. 125/126.

rationeller Weise hätten befriedigt werden können, bleiben jetzt unbefriedigt, oder — was in einigen Fällen noch schlimmer ist — man verwendet für die Befriedigung dieser Bedürfnisse Substitutionsprodukte, deren Preis zwar niedriger liegt als der integral festgesetzte Elektrizitätspreis, jedoch höher als die Kosten, zu denen elektrische Energie hätte geliefert werden können. Für die gleiche Bedürfnisbefriedigung wird somit im wirtschaftlichen Sinne ein größeres Opfer gebracht.[47])

Die Behandlung der Energielieferung nach dem Prinzip der Preisdiskriminierung besteht in der Praxis jedoch auch aus einem weitestgehenden Ausgleich. Indem die Differenzierung nicht bis zum Einzelfall gehen kann, sondern zahlenmäßig genügend weite Bereiche von Abnehmern in einer Kategorie mit hinreichend ähnlichen oder gleichen Bezugscharakteristika zusammengefaßt werden, entsteht dadurch im Sammelpreis gerade das, was einen Tarif kennzeichnet: die Uniformität.[48])[49])

4. *Verrechnung der gelieferten Energie*

Die Tendenz zur Rationalisierung der sehr kostspieligen Energieverrechnung zeichnet sich nach zwei Richtungen ab:

In größeren EW kommen immer mehr Lochkartenanlagen zum Einsatz, die dafür gerade prädestiniert sind, die zahlreichen gleichartigen Geschäftsvorfälle maschinell zu bearbeiten. In kleinen, vornehmlich kommunalen Werken wird die traditionelle Handabrechnung, die oft durch den Funktionär an Ort und Stelle beim Abonnenten gleichzeitig mit der Zählerstand-Ablesung und mit dem Inkasso erfolgt, verdrängt durch mechanische Fakturiermaschinen, welche schon von einem kleinen Arbeitsanfall an wirtschaftlich arbeiten.

Für das Maß der Wirtschaftlichkeit dieser technischen Hilfsmittel sowohl für den großen als auch für den kleinen Anfall kommen die Größen:

— Anzahl Abonnenten
— Ableseperiode (monatlich, vierteljährlich etc.)

in Betracht, die dann die Zahl der jährlich durchzuführenden Abrechnungen bestimmen.

47) Van der Maas, aaO., S. 126/127.
48) Siehe Kapitel III, Abschnitt I
49) Dessus G., Problèmes actuels en matière de tarifs d'énergie électrique, in: Bericht V, Rapport général du Comité de la tarification de l'énergie électrique, erstattet der UNIPEDE am Kongreß von Lausanne 1958. S. 9.

Dabei kommt auch dem Tarif erhebliche Bedeutung für den Arbeitsaufwand zu, natürlich nicht der Preishöhe, sondern seinem Aufbau und den scheinbar nebensächlichen Modifikationen. Wir meinen damit alle jene Klauseln, die besondere Jahreszuschläge unter gewissen Bedingungen zum Gegenstand haben: Minimalgarantie, Zuschlag für den Wintermehrverbrauch bei Wärme, dann aber auch Vergünstigungen, wie Jahresrabatt, Blockpreise auf der Grundlage des Jahresverbrauches.[50]) Beim lochkartenmäßigen Verrechnungsdienst zwingen alle diese Klauseln, die Jahreskonsumzahlen zu kumulieren, was zur Folge hat, daß u. U. das ganze Kartenspiel aller Monatsabrechnungen eines jeden Abonnenten nach den entsprechenden Kriterien sortiert werden muß — ein Arbeitsaufwand, der im Vergleich zum lächerlich geringfügigen finanziellen Ertrag aus diesen Titeln in keinem Verhältnis steht.

Diese Ausführungen deuten darauf hin, daß bei der Ausarbeitung neuer Tarife ihrer Form ebenfalls Rechnung zu tragen ist, und zwar insofern, als sie — ohne finanzielle Auswirkungen im Erlös aus dem Energiegeschäft zu verursachen — der Organisation des Abrechnungsdienstes angepaßt sein sollen. Da aber dem Energiepreis zweifellos das Primat über alle Rücksichten zukommt, wird sich die Organisation dem Tarif unterzuordnen haben und dieser ist dann lediglich so zu gestalten, daß keine kostspieligen Maschinenstunden, ein kompliziertes Mutationswesen etc. nur zur Erfüllung einzelner energiewirtschaftlich unbedeutender Tarifklauseln notwendig werden.

5. *Finanzierung und Tarif*

a) *Anlagefinanzierung*

— *Der Kapitalbedarf der Elektrowirtschaft*

Die Elektrizitätsversorgung ist durch einen außerordentlich hohen Kapitalbedarf gekennzeichnet. Dabei muß nicht allein die Produktion, sondern auch die Übertragung und Verteilung gesichert sein, woraus starke Anforderungen an den Kapitalmarkt gestellt werden. Im Jahre 1957 erreichten die Investitionen in der Schweiz den Betrag von 820 Millionen Franken, wovon 600 Mio (= 73 %) auf den Bau von Kraftwerken entfallen und

50) Siehe Kapitel III, Abschnitt „Verfeinerungen".

220 Mio (= 27%) für Verteilanlagen, Meßapparate und Verwaltungsgebäude aufgewendet wurden. Die Ausgaben für Kraftwerkbau waren zehnmal größer als jene zur Zeit der intensivsten Vorkriegs-Bauperiode der 1930er Jahre.[51])

Die Kapitalintensität kommt allein schon in den Kapitalumschlagsgeschwindigkeiten zum Ausdruck: Während die amerikanische Automobilindustrie mit einer solchen von 7 Monaten, die übrige Industrie mit 8 Monaten rechnet,[52]) gilt für die Elektrizitätswerke eine solche von 4 Jahren. Für die Schweiz haben wir sogar 6 1/3 Jahre ermittelt!

— *Deckung des Bedarfes*

Aus dem Gesagten ist auf eine ausgeprägte Langfristigkeit des Kapitals zu schließen, das sich — außer dem Eigenkapital — in erheblichem Maße aus Dotationskapital und langjährigen Anleihen zusammensetzt.

Auf der Passivseite der Gesamtbilanz aller Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung kommt die Art und Weise der Deckung des Kapitalbedarfes zum Ausdruck: Das Aktienkapital, Dotations- und Obligationenkapital einschließlich anderer langfristiger Anleihen hat sich im Berichtsjahr 1957 um 545 auf 4190 Mio Franken erhöht. Der Passivsaldo von Kreditoren und Debitoren stieg — wahrscheinlich als Folge der Ende des Jahres herrschenden Schwierigkeiten auf dem Kapitalmarkt — auf 83 Mio Franken an. Der größte Anteil des Kapitalbedarfes wurde durch Obligationen gedeckt, die von 2470 auf 2901 Mio Franken, d. h. um 22%, angestiegen sind.[53]) Dabei stehen für langfristige Finanzierungen folgende Quellen zur Verfügung:

Kapitalmarkt: Die Wertpapiere der schweizerischen Elektrizitätswerke gehören zu den gesuchtesten Geldanlagen. Das hohe Vertrauen, das die Emissionen ihrer Obligationen genießen, kommt allein schon im Verhältnis zwischen Obligationen- und Aktienkapital zum Ausdruck, das beispielsweise bei öffentlichen Unternehmungen sich mit 3 : 1 oder sogar 4 : 1 eingebürgert hat.[54]) Unter dem Eindruck einer nur mittelmäßigen Rentabili-

51) Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft, Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im Betriebsjahr 1957/58. Bull. SEV 50. Jahrgang/1959, Nr. 6, S. 278.
52) OECE: L'évolution du prix de vente de l'électricité et les problèmes financiers d'expansion de l'industrie électrique, Paris 1958, Note 60.
53) Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft, aaO., S. 279.
54) Niesz H., Die Finanzierung der Elektrizitätswirtschaft, in: Vita Publica, 5. Jahrgang/1950, H. 1/2, S. 24.

tät — auch eine Funktion der Tarife — wirkt diese Tatsache auffallend; sie liegt nur in der hohen Sicherheit der Anlagen begründet. Vom Ausland her kommen anderseits Informationen,[55]) wonach die Sparer es vorziehen, ihr Geld anderswo mit besserer Rendite anzulegen. In diesem Zusammenhang ist es interessant, auf die Wechselwirkung des schweizerischen Zinsfußes langfristiger Elektro-Anleihen und der Energiepreise hinzuweisen. Dabei müssen wir die Zinsen mit den Dividenden zusammen betrachten; in vielen Fällen ist eine seit langem konstante Dividendenausschüttung (ja sogar zum Teil in den Beteiligungsverträgen zum voraus bestimmt!) erfolgt.

Die Erhöhung der Zinsen um 1 % bei einigen untersuchten Unternehmungen des Produktionssektors (Partnerwerke)[56]) und einem Verteilwerk würde, sofern eine gänzliche Abwälzung der Mehrkosten auf den Konsumenten vorausgesetzt wird, folgende Tariferhöhung nach sich ziehen:

	EW Rheinau AG	Maggia Kraftwerke AG	E. O. S.
zu verzinsendes Kapital	80 000 000	300 000 000	420 000 000
Erhöhung des Zinses um 1 %	800 000	3 000 000	4 200 000
Erlös aus Energieverkauf	5 700 000	22 000 000	37 000 000
Zinserhöhung in % des Erlöses	14 %	13 %	11 %

Dotationskapital: Die Eigenmittel der öffentlichen Hand zur Finanzierung ihrer Kommunal- und Kantonswerke rühren ebenfalls vielfach von Anleihen her. Dabei weisen zwar die Verantwortlichen in den kommunalen Finanzverwaltungen den Vorwurf eines bankähnlichen Gebarens zu-

55) OECE: L'évolution du prix de vente de l'électricité et les problèmes financiers d'expansion de l'industrie électrique, Paris 1958, Note 83.
56) Geschäftsberichte:
EW Rheinau AG für das 8. Geschäftsjahr 1958/59.
Société Anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Lausanne, 41e rapport 1958/59.
Maggia Kraftwerke AG, Locarno, 10. Geschäftsbericht 1958/59.

rück. Vielleicht besteht diese Absicht nicht; unter dem Eindruck der Tatsache, daß der Zinsfuß für das Dotationskapital oft wesentlich höher ist als der marktübliche Zinsfuß, neigt man zu solchen Vermutungen.

Noch einige Bemerkungen zur Selbstfinanzierung: In denjenigen EW, die rechtlich und finanziell ein Eigenleben führen, hat sich die Praxis zur Bildung offener und stiller Reserven und die der Abschreibungen mehr oder weniger einheitlich ausgerichtet. Für die Selbstfinanzierung besteht keine Notwendigkeit, Zinskosten in die Preiskalkulation einzusetzen, weil die Verzinsung dieser Kapitalien keine feste Verpflichtung bedeutet. „Auf Grund dieses Vorteils konnte die Selbstfinanzierung deshalb als besonders wichtig erscheinen, weil die Erweiterungsfinanzierung hauptsächlich auf die Zunahme des Bedarfes an niedrig tarifierter Energie zurückzuführen ist.“ [57]) Die Folge davon ist ein flacheres Ansteigen der Kurve der Einnahmen gegenüber derjenigen der Energieabgabe, bei stets sinkenden Durchschnittserlösen pro verkaufte kWh.

b) *Beteiligungsfinanzierung*

Für manche Unternehmungen der Elektrizitätsversorgung kann sich durch die betrieblich notwendige Mitwirkung z. B. am Bau eines Partnerwerkes die Notwendigkeit ergeben, sich an anderen Unternehmungen finanziell zu beteiligen. Dies geschieht ausschließlich zum Zwecke der Sicherung der Energiebeschaffung.

Als Erscheinungsform von dauernd zu diesem Zwecke zur Verfügung stehenden Kapitals existiert wegen der Rückzugsmöglichkeit in Wirklichkeit keine Kapitalart. Neben der für langfristige Obligationenanleihen oft üblichen Grundpfandsicherung wird bei Elektro-Anleihen mitunter die sogenannte negative Hypothekenklausel angewendet, die die Verpflichtung des Schuldners enthält, keine weiteren Anleihen mit besonderen Sicherheiten auszustatten, „ohne die gegenwärtigen Anleihen im gleichen Rang darauf sicherzustellen“. [58])

Die Beteiligungsbedürfnisse haben im allgemeinen große Ähnlichkeit mit den Anlagebedürfnissen. Wir können sie — vor allem hinsichtlich der Beziehungen zum Energiepreis — daher als Einheit betrachten.

57) Flury U., aaO., S. 137.
58) Prospekt Kraftwerk Wassen AG, 1947.

c) *Umlauffinanzierung*

Ein gewisses Minimum an Umlaufsvermögen, d. h. an Mitteln zur Deckung laufender Bedürfnisse, muß ein Betrieb stets zur Verfügung haben, fallen doch bestimmte Verpflichtungen regelmäßig und in kurzen Intervallen an. Darüber hinaus weist vor allem das Verteilwerk mit einem weitverzweigten Niederspannungsnetz unregelmäßige Finanzbedürfnisse für die außerordentlichen Bau- und Unterhaltsarbeiten auf. Endlich sind — ebenfalls vor allem beim Verteilwerk — ausgesprochene Spitzenbedürfnisse (in erster Linie im Herbst) festzustellen, deren Ursache die Kumulierung von beispielsweise folgenden Verpflichtungen ist:

— Dividendenzahlung auf Ende des Wasserwirtschaftsjahres (30. September);

— Bonifikation an die Wiederverkäufer;

— Auffüllung der Ölvorräte für die Dieselgruppe;

— Jahresabrechnung des Partner- oder Lieferwerkes, die gewöhnlich mit einer größeren Nachzahlung abschließt;

— Bezahlung der im Verlaufe des Sommers vergebenen Bauarbeiten;

— Herbstzulage an das Personal;

etc.

Dabei sind als Reguliergüter immer Barmittel erforderlich.

Zyklus der Erlöse aus dem Energiegeschäft

Die Erlöse aus dem Energiegeschäft fallen (wiederum beim Verteilwerk) ebenso unausgeglichen wie die Verpflichtungen an. Obwohl für beide ein bemerkenswert ausgeprägter Jahreszyklus zu beobachten ist, zeigt sich bei den Erlösen eine wesentliche Verzögerung, im konkreten Fall eines untersuchten Überlandwerkes eine solche von vier Monaten. Die Ursache für die Verzögerung liegt in der Organisation des Hebedienstes: Der Konsum einer zweimonatlichen Rechnungsperiode kann vorerst einmal erst am Ende dieser Periode festgestellt werden. Die Bearbeitung der Meßergebnisse (Abrechnung und Fakturierung) nimmt wiederum eine gewisse Zeit in Anspruch, so daß (bei Bareinzug des Rechnungsbetrages anläßlich der folgenden Zählerablesung) die Verzögerung sich im Mittel auf drei Monate

kumuliert. Das Inkasso der fälligen Energierechnungen erfolgt zwar kontinuierlich, gleichwohl hat auch die erwähnte Verzögerung eine Bedeutung, und zwar insofern, als der Energiekonsum einem Jahreszyklus unterliegt: Die viel höheren Bezüge während der Wintermonate Dezember/Januar (erhöhter Licht- und Wärmebedarf) wirken sich finanziell für das Unternehmen erst in der Abrechnungsperiode April/Mai aus! Mit anderen Worten: Die Erlöse aus dem Winterkonsum, die rund das Anderthalbfache des Sommerkonsums betragen, fallen in einen Zeitabschnitt geringer Umlaufbedürfnisse.

Deckung der Spitzen- und der unregelmäßigen Bedürfnisse

Es geht hier vorerst um die Frage, ob zur Deckung solcher Kapitalbedürfnisse Fremd- oder Eigenkapital aufzuwenden ist.

Man wird etwa Spitzenbedürfnisse und unregelmäßige Umlaufbedürfnisse mit kurzfristigem Fremdkapital (Bankkredite, Lieferantenkredite) zu dekken versuchen. Eine Möglichkeit besteht auch in der Regulierung des Bestandes an Wertschriften außerhalb der betrieblich erforderlichen Beteiligungen. Es wird im Einzelfall zu prüfen sein, wie weit anstelle ausgesprochener Minimalfinanzierung die beiden Möglichkeiten im Sinne einer optimalen Finanzierung miteinander beansprucht werden sollen.

Tarif und Umlauffinanzierung

Für die vorliegende Untersuchung ist es lediglich von Bedeutung, auf die Gegenläufigkeit der Zyklen des Erlösanfalles und der Umlaufbedürfnisse hinzuweisen. Die Lösung der Finanzierungsaufgabe berührt das Untersuchungsobjekt der vorliegenden Arbeit nicht.

Dagegen kann für die Praxis wie auch für die Theorie einmal interessant sein, zu prüfen, in welchem Maße der Tarif für diese unerwünschte Erscheinung verantwortlich ist. Für die Beurteilung dieser Teilfrage betrachten wir die saisonale Konsumschwankung. Sie stellt sowohl für das Verteil- als auch für das Produktionswerk eine unveränderliche Größe dar. In anderem Zusammenhang ist festgestellt worden, daß die hohe Leistungsanforderung im Winter die Gestehungskosten bestimmt, so daß bei kostenechter Tarifbildung der Preis für Winterenergie höher sein muß, was dann

auch zur saisonalen Differenzierung führte. Die zwingende Folge davon ist die größere Wirkung des Winterkonsums durch die höheren Winterenergiepreise. Im allgemeinen weisen die Tarife der zu Beleuchtungszwecken abgegebenen Energie keine jahreszeitliche Differenzierung auf; eine ohne weiteres verständliche Konsumschwankung vermag allein schon den ausgeprägten Zyklus des Erlöses zu bewirken, was durchaus zu vermuten war. Erstaunliche Resultate ergibt jedoch die Betrachtung der elektrothermischen Anwendungen: Der Wärmekonsum für die Allgemeinversorgung (Haushalt und Gewerbe) im energiewirtschaftlichen Sommerhalbjahr (1. April bis 30. September) ist um nur rund 5% kleiner als derjenige im Winterhalbjahr. Eine Bestätigung für diese Summenbetrachtung geht auch aus der Untersuchung von über 500 Haushaltungen eines Überlandwerkes hervor; der Winterkonsum wurde mit dem Sommerkonsum verglichen:

$$\frac{\text{Konsum Winter}}{\text{Konsum Sommer}}$$

Der Quotient 1,04 (Kennzahl für jene Fälle, bei denen der Konsum im Winter um 4% größer ist als im Sommer) weist dabei die größte Häufigkeit der Fälle auf.

Eine Würdigung dieses Tatbestandes veranlaßt zur Überlegung, ob für elektrothermische Zwecke eine saisonale Preisdifferenzierung (wenn von den Kosten abgesehen werden soll) überhaupt sinnreich ist. Die Möglichkeit, daß ein fester, während des ganzen Jahres erhobener Preis gleicher Höhe nur knapp die Gestehungskosten der Winterenergie deckt, ein Gewinn jedoch nur noch aus der Sommerenergie resultiert, ist immerhin einer Diskussion wert, weil damit ein Beitrag zum ausgeglichenen Erlösanfall geleistet wird.

Zur Beurteilung dieses Aspektes, der in der Praxis schon Anlaß zu Diskussionen gegeben hat, ist folgendes zu bemerken: Wir geben bei der Tarifgestaltung einer Anlehnung an die Kosten, die eine saisonale Differenzierung aufdrängt, den Vorzug. Die Verbrauchslenkung mit den tariflichen Mitteln kommt zwar wegen der langfristigen Elastizität nur sehr langsam zur Geltung. Bei dynamischer Betrachtungsweise scheint uns diese Tatsache gleichwohl viel wichtiger zu sein als der kleine Beitrag zur Glättung des Erlöszyklus'. Es stehen für diese Zielsetzung noch andere tarif-

liche Mittel zur Verfügung, die viel wirksamer ausgeschöpft werden können.

So sind hiefür vor allem die *Grundpreistarife* geeignet. Was immer auch deren Parameter sei, wesentlich ist der in allen Rechnungsperioden innerhalb eines Jahres konstante Betrag der Leistungs- (bzw. auch Raum-) komponente. Die anrechenbare Höchstleistung ist völlig unabhängig vom Konsum, ebenso wenig von der monatlichen Leistungsbeanspruchung. Daraus resultiert — je nach der Relation Grund-/Arbeitspreis und je nach der Gebrauchsdauer — daß ein erheblicher Anteil des Energieerlöses kontinuierlich anfällt, was einmal mehr (abgesehen von der Annäherung an die Kosten) auf die betriebswirtschaftliche Überlegenheit dieses Tarifes hindeutet.

Die Energiebezüge der *Großabonnenten* werden in der Regel monatlich abgerechnet, auch wenn der übliche Verrechnungsintervall für Detail-Abonnenten vielleicht zwei oder drei Monate beträgt. Betriebe innerhalb derselben Branche der gewerblichen Produktion weisen wohl ähnliche Konsumgewohnheiten auf; es kann jedoch nicht mehr die Rede von einem typischen Gesamt-Belastungsverlauf in einem gemischten Versorgungsgebiet sein, das in der Schweiz vorherrscht. Die Summe recht vielfältiger Kurven, worauf die Verschachtelung beruht, bringt es mit sich, daß von der Konsumseite her keine wesentlich nachteilige Einflüsse durch Überlagerung der Spitze im Konsumzyklus bemerkbar werden. Dagegen vermögen die meistens erheblich differenzierten Konsumpreise verschärfte Wirkung auf die Spitzenbedürfnisse am Umlaufkapital auszuüben. Dafür steht dem EW im Verrechnungsmodus dieser Industrie- und Wiederverkäufer-Abonnenten ein wirksames Mittel zur Steuerung des Erlöszyklus' zur Verfügung. Der komplizierte Aufbau ihrer Abrechnung, welche gewöhnlich neben der Auswertung der Leistungs- und Arbeitsmeßwerte noch die Beobachtung der Blindstromklausel, der Minimalgarantie, eines allfälligen Rabattes etc. erfordert, verlangt ohnehin eine gegenüber der serienmäßigen Abrechnung der Detailabonnenten isolierte Behandlung, was in der Praxis zumeist üblich ist. Wir erachten es als zweckmäßig, diese Verrichtung in der folgenden Weise zu organisieren:

1. Der Energiebezug wird monatlich verrechnet, und zwar ein Zwölftel des jährlichen Grundpreises plus Konsumpreis für die gemessenen Kilowattstunden plus allfälliger Blindenergiebezug.

2. Als Verrechnungswert innerhalb eines Jahres für die Leistung gilt das Maximum des Vorjahres.

3. Am Ende des Kalenderjahres erfolgt die Schlußabrechnung hinsichtlich der in Betracht fallenden Grundtaxe, Mindestenergieeinnahme und der im Laufe des Jahres geleisteten Teilzahlungen.

Wir glauben, darin zudem einen Beitrag zur Rationalisierung des sehr kostspieligen, weil personalintensiven Dienstzweiges der Konsumabrechnung zu erblicken.

V. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

A. BEDEUTUNG EINER BETRIEBSWIRTSCHAFTLICH ORIENTIERTEN TARIFPOLITIK FÜR DIE ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

Durch die ganze Arbeit hat uns konsequent der Gedanke geleitet, daß die wirtschaftliche Leistung des EW nicht identisch ist mit der technisch-physikalischen Größe der Kilowattstunde. Zudem macht die verwurzelte Meinung in der Öffentlichkeit keinen Unterschied zwischen den Wertigkeiten der zu verschiedenen Zeiten angebotenen Dienstleistung! Sie liegen in den unterschiedlichen Kosten der Stromerzeugung begründet und hängen wesentlich von den Umständen, unter welchen der Verbraucher ihre Lieferung erzwingt, ab: Der Stunde des Energiebezuges, der Höhe der Leistung und Dauer der Abnahme.[1]) Dies kommt im folgenden treffenden Vergleich deutlich zum Ausdruck: „... alles heißt Kilowattstunde, obwohl die eine vergleichsweise als ‚Fallobst' (Überschußstrom), die andere dagegen als feinstes ‚Tafelobst' (Winter-Spitzenenergie) bezeichnet werden sollte. Es wäre für die dringend notwendige klare wirtschaftliche Information der Öffentlichkeit sehr wünschenswert, wenn in den Publikationen weniger von Kilowattstunden und Ausbauleistung, vielmehr dagegen von der Art der Kilowattstunde und von der jederzeit verfügbaren Ausbauleistung die Rede wäre; denn auf diese Daten kommt es in erster Linie für eine gesicherte Stromversorgung an."[2])

Seit einem Jahrzehnt werden die Fragen um die Strompreise erörtert; die Diskussion dürfte mit den Vorarbeiten zur Tarifrevision in die entscheidende Phase getreten sein. Dabei muß mit allem Nachdruck auf eine dynamische Betrachtung jener Aspekte hingewiesen werden, die in der Bildung der Strompreise mitwirken. Wir versuchten zu zeigen,[3]) daß

> *eine kostenechte Tarifgestaltung in entgegengesetzter Richtung verläuft als eine absatzfördernde. Einen Kompromiß zu finden ist sehr schwierig, wenn nicht sogar unmöglich. Daher muß jeder Tarifrevision der Entscheid vorausgehen, ob einer Absatzförderung der Vorzug zu geben ist.*

1) Starauschek K., aaO., S. 12.
2) Weskamp A., aaO., S. 46.
3) siehe Kap. II, Abschnitt C, Die Grundlagen der Preisbildung der elektrischen Energie.

Ein indirekter Kompromiß ist nur insoweit denkbar, als energiewirtschaftlich interessante Absatzmärkte (im Sinne der Preisdiskriminierung) erschlossen werden, welche die Verlustgeschäfte in andern Teilmärkten auszugleichen imstande sind.

Daß der Zeit eine für die Energiewirtschaft eminente Bedeutung zukommt, beweist der Fall der Electricité de France. Die wirtschaftlichen Auswirkungen des „tarif vert" (= Hochspannungs-Sammeltarif) nach einjähriger Erfahrung sind von P. Massé untersucht worden. Der VSE hat aus dieser Studie einige Zahlen veröffentlicht:

> Bekanntlich ist der „grüne Tarif" so aufgebaut, daß er den Abnehmer veranlassen soll, den Verbrauch während der Spitzenzeit einzuschränken. Wenn der Abnehmer während der Spitze auf einen Teil der abonnierten Leistung verzichtet, hat dies eine Reduktion der Grundgebühr zur Folge. Ein Jahr nach Einführung des „tarif vert" wurde die Reduktion der Spitzenbelastung mit 300 000 kW veranschlagt. In Tat und Wahrheit ist sie noch größer, weil es Abnehmer gibt, die wohl grundsätzlich nicht auf den Gebrauch ihrer abonnierten Leistung verzichten, hingegen, wenn es ihnen möglich ist, den Konsum zur Spitzenzeit einschränken und so in den Genuß eines günstigeren Arbeitspreises gelangen. Eine vorsichtige Schätzung veranschlagt, daß die Reduktion der Spitze sich sehr bald auf 540 000 kW belaufen wird. Bei gleich großem Verbrauch führt dies zu einem erwünschten Ausgleich des Belastungsdiagrammes. In bezug auf die Auswirkungen des „grünen Tarifs" auf die Investitionen bzw. auf das Bauprogramm der EdF wird in den kommenden sieben Jahren mit einer Einsparung von über 50 Milliarden Francs gerechnet.
>
> Die Verlagerung eines Teils des Spitzenverbrauchs im Winter auf andere Tageszeiten ermöglicht die Herabsetzung der Betriebszeit älterer Kraftwerke und damit eine Einsparung im Brennstoffverbrauch. Die Reduktion der Spitzenleistung um 300 000 kW soll eine Ersparnis von 400 Tonnen Kohle je Werktag im Winter ermöglichen. Diesem Minderverbrauch kommt dann eine erhebliche Bedeutung zu, wenn es sich um importierte Kohle aus den USA handelt und damit eine Einsparung an Devisen möglich wird. Für die Zukunft wird mit einer täglichen Minderausgabe von 5000 Dollar gerechnet."[4])

4) Wirtschaftliche Mitteilungen, in: Bulletin SEV, 50. Jahrgang/1959, Nr. 7, S. 361: Wirtschaftliche Auswirkungen des „Grünen Tarifs" der EdF.

Ein „rein kostenechter" Tarif hat sich als unlösbar erwiesen. Zudem muß die in der Marktwirtschaft wurzelnde Vorstellung einer Preisbildung als selbsttätig variable Funktion von Angebot und Nachfrage versagen, weil für den Nachfrager ein Wettbewerb unter Anbietern elektrischer Energie fehlt. Er funktioniert in einigen Verwendungsarten nur unter verschiedenen Energieformen.

So muß sich die Diskussion nunmehr auf eine absatzorientierte Lösung verlegen. Der Abnehmer will nicht elektrische Energie als solche, sondern entweder Licht, Wärme oder motorische Kraft, sei es zu Konsumtions- oder Produktionszwecken, beziehen.

Innerhalb gewisser Grenzen kann er (insbesondere, wenn er gewerblicher oder industrieller Großbezieher ist) — mit Ausnahme der Energie zu Beleuchtungszwecken — sich diese Energie auch anderweitig beschaffen. Dennoch nimmt die elektrische Energie eine faktische Monopolstellung ein. Für einzelne Anwendungen ist die Nachfrage-Elastizität daher praktisch ausgeschlossen, für andere ist sie wohl vorhanden, jedoch nur sehr langfristig. Dies führt zur Ableitung einer ersten Anforderung an den Tarif:

1. Der Tarif muß im Sinne der Verbrauchslenkung den möglichen Reaktionen der Nachfrage Rechnung tragen. Mit der Preisdifferenzierung steht dem EW ein nützliches Mittel zur Verfügung, die veränderte Kostenverursachung im Tarif zur Lenkung zum Ausdruck zu bringen, auch in der Richtung zur optimalen Ausnützung der Anlagen. Wo immer das Marktgeschehen von den Entscheidungen der einzelnen Wirtschaftssubjekte auf der Nachfrageseite bestimmt oder doch wenigstens beeinflußt wird, was offenbar auch für den Energiemarkt zutrifft, darf ein Preis in der Form der tariflichen Schematisierung der Dynamik der Zeit nicht verschlossen bleiben: Er muß den veränderten Bedingungen der Konjunktur, den Möglichkeiten neuer Energieanwendungen und den veränderten Verbrauchergewohnheiten Rechnung tragen. Die Anforderung an die Tarifstabilität ist jedoch gewiß übertrieben, wenn er (wie bei einigen Fällen schweizerischer Werke seit Beginn der Weltwirtschaftskrise) über die ganze Kriegs- und Nachkriegszeit hinweg bis zur gegenwärtigen Epoche der Normalisierung der Konjunktur Geltung haben soll.

2. Je umfassender die Abnehmer in einer Verbraucherkategorie eingeordnet werden, umso weniger starr darf der Tarif sein, so daß sich eine periodische Überprüfung mit besonderer Beachtung der Nachfrageanalyse aufdrängt.

In zunehmendem Maße nimmt die Öffentlichkeit an der Diskussion um das Energiepreis-Niveau teil. Dieses ist sogar zum Gegenstand sozialpolitischer Auseinandersetzungen geworden, weil die Tarifpolitik wegen der starken Beteiligung der öffentlichen Hand oft Hand in Hand mit der Fiskalpolitik geht. Je nachdem, in welcher Richtung jene Kräfte wirksam werden, nehmen die vertretenen Interessen zu wenig Rücksicht entweder auf die betriebswirtschaftlichen Belange des Versorgungswerkes oder dann auf die bestmögliche Versorgung der Kunden mit Energie. Dies kann zu mehr als nur zum Verlust einiger Kunden führen — als Spätwirkung müssen sich (wegen der Langfristigkeit der Elastizität eben erst zu spät) schwere Einbußen ergeben. Man denke an die tarifliche Behandlung der fakultativen Energie zur Glättung der Belastungskurve.

3. Der Tarif muß, um das Vertrauen der Kunden zu gewinnen, klar und einfach aufgebaut sein. Zuschläge aus irgendeinem Titel, die für das EW finanziell unbedeutend sind, sollen deshalb (aber auch wegen der Rechnungsstellung) weitgehend vermieden werden. Wenn diesen Kunden auch nicht zugemutet werden darf, energiewirtschaftliche Überlegungen anzustellen, so sollen sie doch aus dem Tarif die Möglichkeit erkennen, elektrische Energie für alle ihnen wünschenswert erscheinenden Zwecke vorteilhaft zu verwenden.

Das Elektrizitätswerk wird in der Schweiz (in Ermangelung einer gesetzlichen Regelung wie in Deutschland) oft als die „Milchkuh" der kommunalen Verwaltung behandelt. Es soll aber nicht nur eine fiskalische Quelle erschließen; sehr wichtig (anstelle des Ausweises möglichst hoher Gewinne) scheint uns die Reservepolitik zu sein, damit das Werk einem zukünftig höheren Bedarf gerecht wird und neue, teurere Energiequellen zu erschließen imstande ist.

4. In der hydraulischen Energieerzeugung ist eine Anpassung des Tarifes an die Gestehungskosten nicht möglich. Er soll sie jedoch dem EW nichtsdestoweniger decken. Dabei ist der Form des Tarifes Beachtung zu schenken, indem sowohl seiner Werbekraft auf den Kunden, als auch

einer gleichmäßig fließenden Einnahmequelle für das EW und endlich der Zusammensetzung der Kosten Rechnung zu tragen ist, vielleicht als Kompromiß. In diesem Sinne sind die Zweigliedtarife allen anderen Konstruktionen überlegen; das Problem besteht nur noch darin, als Basis für die beiden Komponenten jene Bezugsgrößen zu finden, die von der Energielieferung tatsächlich abhängig sind.

Kostenträger räger II Elektrische Arbeit				Kosten der verkauften Energie					
Winter Schwach	Sommer Spitze	Sommer Normal	Sommer Schwach	Hochsp. Sammel-tarif Abonnenten	Niederspannungs Sammeltarif und Sonderabnehmer	Gewerbe Licht Kraft Wärme	Haushalt.	El. Kessel.	
42	43	44	45	46	47	48	49	50	

Lebenslauf

Ich wurde am 4. Dezember 1929 in Müstair (Kanton Graubünden) im räto-romanisch sprechenden Landesteil der Schweiz geboren und verbrachte dort die ersten Jugendjahre. Nach der Übersiedlung in die deutsche Schweiz besuchte ich die Primar- und Sekundarschule und anschließend trat ich in die Höhere Handelsschule an der Kantonschule St. Gallen ein. Eine Erkrankung hatte eine vier Jahre dauernde Unterbrechung der Ausbildung zur Folge, so daß ich erst im Herbst 1953 die Handelsmaturität erlangen konnte. Nach einjähriger praktischer Tätigkeit in einem städtischen und einem Überland-Elektrizitätswerk immatrikulierte ich mich an der Handels-Hochschule St. Gallen für das wirtschaftswissenschaftliche Studium, Richtung Industrie, und legte im Oktober 1957 die Lizentiatsprüfungen ab. Anschließend immatrikulierte ich mich an der Universität Tübingen. Im Februar 1960 legte ich die mündliche Doktorprüfung ab.